

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE FARMACIA
DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA I (NUTRICIÓN)



TESIS DOCTORAL

**Calidad de la dieta y situación nutricional en adultos
españoles:**

diferencias en función de su actividad física y consumo de cerveza

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORA

PRESENTADA POR

María Mascaraque Camino

Directoras

Rosa María Ortega Anta
Ana María López-Sobaler
Aránzazu Aparicio Vizquete

Madrid, 2015

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE FARMACIA
DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA I
(NUTRICIÓN)



TESIS DOCTORAL

**Calidad de la dieta y situación nutricional en adultos
españoles. Diferencias en función de su actividad física y
consumo de cerveza**

MARÍA MASCARAQUE CAMINO

2015

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE FARMACIA
DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA I
(NUTRICIÓN)



TESIS DOCTORAL

**Calidad de la dieta y situación nutricional en adultos
españoles. Diferencias en función de su actividad física y
consumo de cerveza**

MARÍA MASCARAQUE CAMINO

2015

TESIS DOCTORAL

**Calidad de la dieta y situación nutricional en adultos
españoles. Diferencias en función de su actividad física y
consumo de cerveza**

MARÍA MASCARAQUE CAMINO

Aspirante al grado de DOCTOR POR LA UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE DE MADRID

DIRECTORAS

Dra. Rosa M^a Ortega Anta

Dra. Ana M^a López-Sobaler

Dra. Aránzazu Aparicio Vizuete

Vº Bº DIRECTORA DEL DEPARTAMENTO

Dra. Ana M^a López-Sobaler

Este proyecto ha sido posible gracias a la subvención de la Asociación de Cerveceros de España (94/2011) y a una Beca Manuel de Oya (2012).

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de investigación se lo dedico a mi familia, por ser una fuente incondicional de apoyo durante toda mi vida, y también durante esta etapa; y en especial a mis padres, Manuel y Valentina, porque sin su ayuda hubiera sido imposible culminar este trabajo. A ellos, modelo a seguir en todos los sentidos, les doy las gracias por ayudarme a cumplir mis objetivos como persona y estudiante, por su confianza, sus consejos y, sobre todo, por su cariño y amor. Muchas gracias por todo. También quiero mencionar a mis abuelos Domingo y Pilar, que siempre han estado cerca de mí y sé que están muy orgullosos de ver este trabajo acabado.

Quiero hacer un especial agradecimiento a mis directoras de tesis, la Dra. Rosa M^a Ortega, la Dra. Ana M^a López-Sobaler y la Dra. Aránzazu Aparicio, por acogerme en su equipo de investigación y darme la oportunidad de realizar este trabajo, así como por su esfuerzo y dedicación. Sus conocimientos, sus orientaciones, su paciencia y motivación han sido fundamentales para el desarrollo de este trabajo y para mi formación como investigadora. Sin ellas este proyecto no hubiera podido llegar a su fin. Muchas gracias a las tres.

También quiero dar las gracias a todas y cada una de las personas que forman parte de este equipo de investigación, por haberme brindado su ayuda, por su compañerismo, por sus buenos consejos y por haberme apoyado en todo momento. Así como a todas las personas que forman parte del Departamento de Nutrición y que han estado presentes durante esta etapa, sin olvidar a todas las compañeras, muchas de ellas ahora amigas, con las que he tenido la suerte de compartir estos años de mi vida, por su gran ayuda, por los buenos y malos momentos que hemos vivido juntas y por todo su apoyo y cariño.

Muchas gracias también a mis amigas del alma, las de siempre, las que nunca me fallan y las que están ahí cuando las necesito. Ellas me han escuchado y motivado siempre que lo he requerido y han hecho, con sus consejos y apoyo, que los momentos difíciles fueran más llevaderos.

También quiero agradecer a Hamish su apoyo incondicional en la etapa final de este proyecto, por creer en mí y por siempre sacar el lado bueno de las cosas.

Por último, dar las gracias a todos los voluntarios que participaron en esta investigación, por su esfuerzo y colaboración, ya que sin ellos no podría haber sido posible.

Muchas gracias a todos y cada uno de vosotros.

“Si quieres ser sabio, aprende a interrogar razonablemente, a escuchar con atención, a responder serenamente y a callar cuando no tengas nada que decir.”

Johann Kaspar Lavater (1741-1801)

Filósofo, poeta y teólogo suizo.

ÍNDICE

ÍNDICE

ÍNDICE.....	I
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
ABREVIATURAS.....	1
RESUMEN	5
SUMMARY	11
1. SITUACIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	17
1.1 CERVEZA.	19
1.1.1 COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA CERVEZA.....	21
1.1.1.1 Energía y nutrientes.	21
1.1.1.2 Otros componentes.	26
1.1.2 BENEFICIOS ASOCIADOS AL CONSUMO DE CERVEZA.	27
1.1.2.1 Beneficios en la dieta y en la situación nutricional y bioquímica.	27
1.1.2.2 Beneficio sanitario.	29
1.1.2.2.1 Beneficios en el sobrepeso y la obesidad.	30
1.1.2.2.2 Beneficios en la enfermedad cardiovascular.....	31
1.1.2.2.3 Beneficios en la carcinogénesis.....	33
1.1.2.2.4 Beneficios en la osteoporosis.	34
1.1.2.2.5 Beneficios en la diabetes.	35
1.1.3 RECOMENDACIONES DE CONSUMO DE CERVEZA.....	37
1.1.3.1 El consumo de cerveza en las guías alimentarias.	38
1.2 ACTIVIDAD FÍSICA	42
1.2.1 ¿CÓMO ESTIMAR LA ACTIVIDAD FÍSICA?.....	43
1.2.2 SEDENTARISMO COMO PROBLEMA FRECUENTE.	46
1.2.3 BENEFICIOS ASOCIADOS A LA PRÁCTICA DE ACTIVIDAD FÍSICA.	48

1.2.3.1	Beneficios en la dieta y la situación nutricional, bioquímica y hematológica.	50
1.2.3.2	Beneficio sanitario.	52
1.2.3.2.1	Beneficios en el sobrepeso y la obesidad.	53
1.2.3.2.2	Beneficios en la enfermedad cardiovascular.	54
1.2.3.2.3	Beneficios en la carcinogénesis.	56
1.2.3.2.4	Beneficios en la osteoporosis.	58
1.2.3.2.5	Beneficios en la diabetes.	59
1.2.4	<i>RECOMENDACIONES DE LA PRÁCTICA DE ACTIVIDAD FÍSICA</i>	60
1.3	PRÁCTICA DE ACTIVIDAD FÍSICA Y CONSUMO DE CERVEZA. ...	66
1.3.1.1	La práctica de actividad física y el consumo de cerveza como parte de un estilo de vida saludable.	66
1.3.1.2	Ventajas e inconvenientes del consumo de cerveza como bebida rehidratante en la práctica de actividad física.	67
2.	HIPOTESIS	71
3.	OBJETIVOS	75
4.	MATERIAL Y MÉTODOS	79
4.1	SUJETOS DE ESTUDIO.	81
4.2	METODOLOGÍA.	85
4.2.1	<i>Estudio dietético</i>	85
4.2.2	<i>Estudio de la actividad física</i>	88
4.2.3	<i>Estudio antropométrico y de tensión arterial</i>	89
4.2.4	<i>Estudio hematológico y bioquímico</i>	91
4.2.5	<i>Estudio sanitario</i>	96
4.2.6	<i>Estudio estadístico</i>	96
5.	RESULTADOS	99
5.1	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA. RESULTADOS EN FUNCIÓN DEL SEXO.	101

5.2	RESULTADOS EN FUNCIÓN DEL CONSUMO DE CERVEZA Y LA ACTIVIDAD FÍSICA.....	123
6.	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	145
6.1	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN GENERAL DEL COLECTIVO.	147
6.1.1	<i>Discusión general de los resultados antropométricos y la presión arterial.....</i>	<i>147</i>
6.1.2	<i>Discusión general de los parámetros dietéticos.....</i>	<i>148</i>
6.1.3	<i>Discusión general de los parámetros hematológicos y bioquímicos.</i>	<i>160</i>
6.2	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS EN FUNCIÓN DEL CONSUMO DE CERVEZA Y LA ACTIVIDAD FÍSICA.....	165
6.2.1	<i>Discusión de los resultados antropométricos y la presión arterial en función del hábito de consumo de cerveza y la actividad física.....</i>	<i>166</i>
6.2.1.1	Parámetros antropométricos.	166
6.2.1.2	Presión arterial.	169
6.2.2	<i>Discusión de los parámetros dietéticos en función del consumo de cerveza y la actividad física.</i>	<i>171</i>
6.2.2.1	Consumo de alimentos.....	171
6.2.2.2	Hábitos de bebida.	172
6.2.2.3	Energía de la dieta.	173
6.2.2.4	Perfil calórico y lipídico.	175
6.2.2.5	Ingesta de nutrientes.	176
6.2.2.6	Capacidad antioxidante total de la dieta (CAT).....	179
6.2.2.7	Índice de Alimentación Saludable (IAS).....	184
6.2.3	<i>Discusión de los parámetros hematológicos y bioquímicos en función del consumo de cerveza y la actividad física.....</i>	<i>187</i>
6.2.3.1	Parámetros hematológicos.	187
6.2.3.2	Lípidos séricos.	188
6.2.3.3	Indicadores de riesgo metabólico.	192
6.2.3.4	Vitaminas plasmáticas.....	197
6.2.3.5	Minerales plasmáticos.	199

6.2.3.6	Indicadores de inflamación y capacidad antioxidante en plasma.....	199
7.	CONCLUSIONES.....	205
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	211
9.	ANEXOS	257
9.1	ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO.	259
9.2	ANEXO 2. REGISTRO DE LOS ALIMENTOS CONSUMIDOS (3 DÍAS).....	261
9.3	ANEXO 3. CUESTIONARIO DE FRECUENCIA DE CONSUMO DE BEBIDAS.	269
9.4	ANEXO 4. CUESTIONARIO DE ACTIVIDAD FÍSICA.....	271
9.5	ANEXO 5. DATOS ANTROPOMÉTRICOS.	273
9.6	ANEXO 6. ESTUDIO SOCIOSANITARIO.	275

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Pirámide de la alimentación saludable.....	39
Figura 1.2. Panel de las bebidas.	40
Figura 1.3 Pirámide de la Hidratación Saludable.....	41
Figura 1.4 Paradigma tradicional de relaciones entre actividad física y salud.	48
Figura 1.5 Paradigma actual de relaciones entre actividad física, condición física y salud.	49
Figura 1.6 Pirámide de actividad para adultos (18-64 años).....	63
Figura 1.7 Actividad física recomendada en adultos.....	64
Figura 4.1 Planificación en la selección de la muestra.....	82

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.1 Contribución teórica de los nutrientes aportados por una lata de cerveza tipo Pilsen a la cobertura de las ingestas recomendadas (IR) (%).....	24
Gráfica 1.2 Contribución teórica de los nutrientes aportados por una lata de cerveza sin alcohol a la cobertura de las ingestas recomendadas (IR) (%).	25
Gráfica 1.3 Contenido hídrico de diferentes bebidas de consumo habitual.....	68
Gráfica 6.1 Consumo de bebidas del registro dietético (g/día). Diferencias en función del sexo.	150
Gráfica 6.2 Perfil calórico (% kcal). Diferencias entre sexos.....	151
Gráfica 6.3 Perfil lipídico (% kcal). Diferencias entre sexos.	152
Gráfica 6.4 Contribución de los nutrientes (%) a la cobertura de las IR.	153
Gráfica 6.5 Distribución de la población en función de la cobertura de las IR.	154
Gráfica 6.6 Porcentaje de adultos que no cubre el 100% (A) o el 66,6% (B) de las IR. Diferencias en función del sexo.	155

Gráfica 6.7 Consumo de alimentos (raciones/día) respecto a los objetivos en varones.	158
Gráfica 6.8 Consumo de alimentos (raciones/día) respecto a los objetivos en mujeres.	158
Gráfica 6.9 Puntuaciones para los componentes del IAS.	159
Gráfica 6.10 Ingesta de folato dietético en función de la concentración sérica de folato.	162
Gráfica 6.11 Distribución de la población en función de su situación en vitamina D sérica.	163
Gráfica 6.12 Valores medios de frecuencia de consumo de cerveza y del coeficiente de actividad en los 4 grupos de estudio.	166
Gráfica 6.13 Composición corporal del colectivo estudiado en función de su consumo de cerveza y su actividad física.	167
Gráfica 6.14 Porcentaje de consumidores de café/té, vino/cava y bebidas de alta graduación en función del consumo de cerveza.	172
Gráfica 6.15 Porcentaje de infravaloración de la ingesta respecto al gasto energético en mujeres, teniendo en cuenta su consumo de cerveza y su actividad física.	174
Gráfica 6.16 INQ de los nutrientes que se asocian a la actividad física.	178
Gráfica 6.17 CAT medida por los métodos TRAP y TEAC en función de su consumo de cerveza y su actividad física.	180
Gráfica 6.18 Correlaciones entre el consumo de cerveza y la CAT medida por los métodos FRAP, TRAP y TEAC.	181
Gráfica 6.19 Probabilidad de tener mayor CAT de la dieta, medida por los métodos FRAP, TRAP y TEAC, asociada al consumo habitual de cerveza (OR; 95% IC).	184
Gráfica 6.20 Índice de alimentación saludable (IAS) del colectivo estudiado en función de su consumo de cerveza y su actividad física.	185
Gráfica 6.21 Puntuaciones del IAS en los 4 grupos de estudio.	185
Gráfica 6.22 Porcentaje de individuos con los triglicéridos elevados. Diferencias en función del consume de cerveza y la actividad física.	189
Gráfica 6.23 Riesgo de tener los triglicéridos plasmáticos elevados asociado al consumo habitual de cerveza (OR; 95% IC).	189

Gráfica 6.24 Concentración de glucosa plasmática en mujeres teniendo en cuenta su consumo de cerveza y su actividad física.	192
Gráfica 6.25 Insulina basal en suero y HOMA IR del colectivo estudiado en función de su consumo de cerveza y su actividad física.....	193
Gráfica 6.26 Correlación entre el consumo de cerveza y el HOMA IR y el índice de QUICKI.....	194
Gráfica 6.27 Riesgo de tener resistencia a la insulina asociado al consumo habitual de cerveza (OR; 95% IC).	195
Gráfica 6.28 Riesgo de tener la PCR-us por encima del percentil 50 asociado al consumo habitual de cerveza (OR; 95% IC).....	200
Gráfica 6.29 Correlación entre el consumo de cerveza y la capacidad antioxidante del plasma.....	202

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Comparación de la energía aportada por 100 gramos y por una ración de consumo habitual de diferentes bebidas alcohólicas.....	22
Tabla 1.2 Coeficientes de actividad medios según el tipo de actividad realizada.....	45
Tabla 1.3 Clasificación de los individuos en función del coeficiente de actividad individual.	45
Tabla 1.4 Pautas para prescribir un programa de actividad física en poblaciones con enfermedades degenerativas.....	65
Tabla 4.1 Distribución de los participantes incluidos en el estudio en los grupos establecidos en función del consumo de cerveza y la actividad física.....	84
Tabla 4.2 Distribución final de los participantes en los grupos establecidos en función del consumo de cerveza y la actividad física.....	84
Tabla 4.3 Criterios de puntuación para cada componente del IAS.	87
Tabla 4.4 Clasificación de los individuos según su presión arterial.....	91
Tabla 4.5 Valores de referencia y unidades de los parámetros hematológicos.	92
Tabla 4.6 Valores de referencia y unidades de los lípidos séricos.....	93

Tabla 4.7 Valores de referencia y unidades de los parámetros séricos relacionados con los indicadores de riesgo metabólico.	94
Tabla 4.8 Valores de referencia y unidades de las vitaminas estudiadas en sangre.	94
Tabla 4.9 Valores de referencia y unidades de los minerales estudiados en sangre.	95
Tabla 4.10 Valores de referencia y unidades de indicadores de inflamación estudiados en sangre.	95
Tabla 5.1 Datos personales y antropométricos. Diferencias en función del sexo ($X \pm DS$) / (%).	101
Tabla 5.2 Datos de presión arterial. Diferencias en función del sexo ($X \pm DS$) / (%).	102
Tabla 5.3 Descripción sociosanitaria de la población. Diferencias en función del sexo (%).	103
Tabla 5.4 Consumo de alimentos (g/día). Diferencias en función del sexo ($X \pm DS$).	104
Tabla 5.5 Raciones consumidas de los diferentes alimentos (n/día). Diferencias en función del sexo ($X \pm DS$).	105
Tabla 5.6 Hábitos declarados de consumo de bebidas. Porcentaje de individuos que las consumen. Diferencias en función del sexo (%).	106
Tabla 5.7 Consumo de bebidas y alimentos líquidos del registro dietético (g/día). Diferencias en función del sexo ($X \pm DS$).	107
Tabla 5.8 Ingesta de energía. Diferencias en función del sexo ($X \pm DS$).	108
Tabla 5.9 Perfil calórico y lipídico de la dieta. Diferencias en función del sexo ($X \pm DS$).	109
Tabla 5.10 Ingesta de nutrientes. Diferencias en función del sexo ($X \pm DS$).	110
Tabla 5.11 Contribución de los nutrientes (%) a la cobertura de las IR. Diferencias en función del sexo ($X \pm DS$).	111
Tabla 5.12 Porcentaje de adultos que no cubren el 100% de las IR en relación con los diferentes nutrientes. Diferencias en función del sexo (%).	112
Tabla 5.13 Porcentaje de adultos que no cubren el 66,6% de las IR en relación con los diferentes nutrientes. Diferencias en función del sexo (%).	113
Tabla 5.14 Índice de calidad nutricional (INQ) de la dieta. Diferencias en función del sexo ($X \pm DS$).	114

Tabla 5.15 Porcentaje de adultos con INQ <1% en relación con los diferentes nutrientes. Diferencias en función del sexo (%).	115
Tabla 5.16 Capacidad antioxidante de la dieta. Diferencias en función del sexo ($X \pm DS$).	116
Tabla 5.17 Índice de alimentación saludable y sus componentes. Diferencias en función del sexo ($X \pm DS$).	117
Tabla 5.18 Datos hematológicos y bioquímicos. Diferencias en función del sexo ($X \pm DS$).	118
Tabla 5.19 Porcentaje de adultos con parámetros hematológicos inadecuados. Diferencias en función del sexo (%).	119
Tabla 5.20 Porcentaje de adultos con parámetros bioquímicos (metabolismo de lípidos e indicadores de riesgo metabólico e inflamación) inadecuados. Diferencias en función del sexo (%).	120
Tabla 5.21 Porcentaje de adultos con parámetros bioquímicos (vitaminas y minerales) inadecuados. Diferencias en función del sexo (%).	121
Tabla 5.22 Datos personales y antropométricos. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores ($X \pm DS$) / (%).	123
Tabla 5.23 Datos de presión arterial. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores ($X \pm DS$) / (%).	124
Tabla 5.24 Consumo de alimentos (g/día). Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores ($X \pm DS$).	125
Tabla 5.25 Raciones consumidas de los diferentes alimentos (n/día). Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores ($X \pm DS$).	126
Tabla 5.26 Hábitos declarados de consumo de bebidas. Porcentaje de individuos que las consumen. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores (%).	127
Tabla 5.27 Consumo de bebidas y alimentos líquidos del registro dietético (g/día). Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores ($X \pm DS$).	128
Tabla 5.28 Ingesta de energía. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores ($X \pm DS$).	129

Tabla 5.29 Perfil calórico y lipídico de la dieta. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores ($X \pm DS$).....	130
Tabla 5.30 Ingesta de nutrientes. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores ($X \pm DS$).....	131
Tabla 5.31 Contribución de los nutrientes (%) a la cobertura de las IR. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores ($X \pm DS$).	132
Tabla 5.32 Porcentaje de adultos que no cubre el 100% de las IR en relación con los diferentes nutrientes. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores (%).	133
Tabla 5.33 Porcentaje de adultos que no cubre el 66,6% de las IR en relación con los diferentes nutrientes. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores (%).	134
Tabla 5.34 Índice de calidad nutricional (INQ) de la dieta. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores ($X \pm DS$).....	135
Tabla 5.35 Porcentaje de adultos con $INQ < 1$ en relación con los diferentes nutrientes. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores (%).	136
Tabla 5.36 Capacidad antioxidante de la dieta. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores ($X \pm DS$).....	137
Tabla 5.37 Índice de alimentación saludable y sus componentes. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores ($X \pm DS$).	138
Tabla 5.38 Datos hematológicos y bioquímicos. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores ($X \pm DS$).....	139
Tabla 5.39 Porcentaje de adultos con parámetros hematológicos inadecuados. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores (%).	141
Tabla 5.40 Porcentaje de adultos con parámetros bioquímicos (metabolismo de lípidos e indicadores de riesgo metabólico e inflamación)	

inadecuados. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores (%).	142
Tabla 5.41 Porcentaje de adultos con parámetros bioquímicos (vitaminas y minerales) inadecuados. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores (%).	143
Tabla 6.1 Correlaciones bivariadas entre alimentos con propiedades antioxidantes (g/día) y la CAT de la dieta medida por los métodos FRAP, TRAP y TEAC.	183

ABREVIATURAS

µg:	microgramos
µmol:	micromoles
A:	Actividad
AGS:	Ácidos grasos saturados
AGM:	Ácidos grasos monoinsaturados
AGP:	Ácidos grasos poliinsaturados
AMPK:	Cinasa dependiente de AMP
ATP III:	Adult Treatment Panel III
C:	Cerveza
CA:	Coeficiente de actividad física
CAI:	Coeficiente de actividad individualizado
CAT:	Capacidad antioxidante total
CHCM:	Concentración de hemoglobina corpuscular media
CV:	Coeficiente de variación
d	Densidad
dL:	decilitros
DMO:	Densidad mineral ósea
DS	Desviación estándar
cm:	centímetros
Eq:	Equivalentes

FAO:	Organización de Agricultura y Alimentos (Food and Agriculture Organization of the United Nations)
Fe:	Hierro
fL:	femtolitros
FRAP:	Poder antioxidante reductor del hierro (Ferric Reducing Ability of Plasma)
g:	gramos
GC:	Grasa corporal
GET:	Gasto energético teórico
HCM:	Hemoglobina corpuscular media
HDL-c:	Lipoproteína de alta densidad (High-density lipoprotein cholesterol)
HOMA IR:	Modelo homeostático de evaluación de la resistencia a la insulina (Homeostatic model assessment of insulin resistance)
I:	Interacción
IC:	Intervalo de confianza
IMC:	Índice de masa corporal
IAS:	Índice de alimentación saludable
IL-1:	Interleucina-1
IL-6:	Interleucina-6
INQ:	Índice de calidad nutricional
IOM:	Institute of Medicine
IR:	Ingestas recomendadas
Kcal:	Kilocalorías
Kg:	Kilogramos

L:	Litros
LCAT:	Lecitín colesterol acetil transferasa
LDL-c:	Lipoproteína de baja densidad (low-density lipoprotein cholesterol)
LPL:	Lipoprotein lipasa
m:	metros
mg:	miligramos
mill:	millones
mL:	mililitros
mm:	milímetros
mmHg:	milímetros de mercurio
mmol:	milimoles
mU:	mili-unidad internacional
NCEP:	National Cholesterol Education Program
ng:	nanogramos
OMS:	Organización Mundial de la Salud
ON:	Objetivo nutricional
OR:	Odds ratio
ORAC:	Capacidad de absorción de radicales de oxígeno (Oxygen radical absorbance capacity)
PA:	Presión arterial
PAD:	Presión arterial diastólica
PAS:	Presión arterial sistólica
PCR:	Proteína C reactiva

PCR-us:	Proteína C reactiva ultrasensible
pg:	picogramos
QUICKI:	Índice cuantitativo de sensibilidad a la insulina (Quantitative insulin sensitivity check index)
PTH:	Hormona paratiroidea
SENC:	Sociedad Española de Nutrición Comunitaria
TE:	Trolox Equivalent (equivalentes de trolox)
TEAC:	Capacidad antioxidante equivalente de Trolox (Trolox equivalent antioxidant capacity)
TNF-α:	Factor de necrosis tumoral alfa (tumor necrosis factor alpha)
TRAP:	Potencial antioxidante total (Total reactive antioxidant potential)
VCM:	Volumen corpuscular medio
VLD-c:	Lipoproteína de muy baja densidad (very low-density lipoprotein cholesterol)

RESUMEN

➤ Situación bibliográfica.

En muchas ocasiones, los estudios se centran en el análisis de la dieta dejando de lado los hábitos de bebida. Sin embargo, este aspecto también es importante, ya que se ha observado que el tipo de bebida consumida habitualmente puede ir asociado a diferentes patrones alimentarios y a otros factores del estilo de vida, como la práctica de actividad física (Sluik y col., 2014; Droste y col., 2013; McCann y col., 2003; Barefoot y col., 2002; Requejo y Ortega, 1998).

En el caso de las bebidas alcohólicas, éstas tienen cabida dentro de una dieta saludable, ya que el consumo moderado de alcohol se ha asociado a numerosos efectos beneficiosos (Costanzo y col., 2011; Klatsky y col., 2003; Agarwal, 2002). En particular, la **cerveza**, puede ser una buena opción de bebida, por su bajo contenido alcohólico y por su aporte de nutrientes y componentes bioactivos, a los que se atribuyen propiedades saludables (Arranz y col., 2012; Kondo, 2004).

Por otro lado, el seguimiento de un **estilo de vida activo** fomenta el bienestar de las personas, se asocia a la prevención de numerosas patologías y es considerado como uno de los principales promotores de salud (Garzón, 2007). Sin embargo, la realidad es que el sedentarismo cada vez predomina más sobre el estilo de vida activo, siendo un problema creciente de salud pública (Jacoby y col., 2003).

En este sentido, ser activo o sedentario, también, va asociado a otros factores del estilo de vida y es el conjunto de todo ello lo que modula el estado de salud (Grao-Cruces y col., 2013; Marques y col., 2013; Nowak, 2011; Westerterp y col., 2004).

Por todo ello, cabría la posibilidad de que la **combinación de un consumo moderado de cerveza y el seguimiento de un estilo de vida más activo** puedan potenciar los efectos beneficios atribuidos a ambos factores de forma aislada.

➤ **Objetivos e Hipótesis.**

En base a estos hechos, el presente trabajo, pretende analizar la calidad de la dieta y la situación nutricional de un grupo de adultos españoles (18 - 50 años), que consumen, o no, habitualmente cerveza y que son activos o sedentarios.

La hipótesis del trabajo es que tanto el consumo moderado de cerveza, como el seguimiento de un estilo de vida activo se asocian al seguimiento de dietas más saludables y a una composición corporal y parámetros hematológicos y bioquímicos más adecuados. Además, la combinación de ambos factores puede potenciar el efecto positivo asociado a cada uno de ellos.

➤ **Material y Métodos.**

Se ha realizado un estudio observacional y retrospectivo, de casos y controles, seleccionando 120 individuos a partir de los participantes en un estudio previo de valoración nutricional (n= 300), en función de su consumo de cerveza declarado y su actividad física. En cuanto al hábito de beber cerveza, se consideraron consumidores habituales los que declararon, en un cuestionario de frecuencia de consumo de bebidas, una ingesta de 200 mL de cerveza, 5 ó más veces/semana en varones y 3 ó más veces/semana en mujeres, y no habituales los que declararon ingestas inferiores. En relación a la actividad física, se empleó un cuestionario de actividad y se clasificaron como activos a los individuos con un coeficiente de actividad física individual (CAI) igual o superior a 1,6 y como sedentarios y poco activos los que lo tuvieron inferior (IOM, 2005).

A todos ellos se les recogieron datos dietéticos, de composición corporal, de actividad física, hematológicos, bioquímicos, y sanitarios y se les aplicó un cuestionario de hábitos de consumo de bebidas.

El estudio dietético se llevó a cabo mediante un “Registro del consumo de alimentos y bebidas” durante 3 días, calculando el contenido en energía y nutrientes mediante el programa DIAL® (Ortega y col., 2013c). Además, se valoró la calidad de la dieta y la capacidad antioxidante total (CAT) de la misma.

También, se incluyó un “Cuestionario de frecuencia de consumo de bebidas”, prestando especial atención a la cerveza, a través del cual se pudo clasificar a los participantes en consumidores habituales / no habituales de cerveza, como se ha indicado previamente.

Por otro lado, se estudió la actividad física, empleando un cuestionario de actividad que recogía las horas dedicadas a cada una de ellas, para calcular un coeficiente de actividad individual (CAI) (Ortega y col., 2009a; OMS, 1985), que permitió clasificar a los individuos en activos o sedentarios.

En el estudio antropométrico se midieron el peso, la talla, las circunferencias de cintura y cadera y los pliegues corporales, siguiendo las técnicas estandarizadas de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1995). Con ellos, se calculó el índice de masa corporal (IMC), la relación cintura/cadera y el porcentaje de grasa corporal, la cual también se determinó mediante bioimpedancia eléctrica (Alvero-Cruz y col., 2011). Para la medida de la tensión arterial también se siguieron las indicaciones de la OMS (1987).

En el análisis hematológico y bioquímico, se estudiaron:

- Parámetros hematológicos: recuento de glóbulos rojos, hemoglobina, índice hematocrito, volumen corpuscular medio (VCM), concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) y hemoglobina corpuscular media (HCM).
- Lípidos séricos: triglicéridos, colesterol total, HDL-colesterol, LDL-colesterol y VLDL-colesterol.
- Indicadores de riesgo metabólico: glucosa e insulina basal, con los que se calculó el índice HOMA-IR y el índice de QUICKI para determinar una posible resistencia a la insulina.
- Situación en vitaminas y minerales: folato sérico y eritrocitario, cianocobalamina, vitamina D, hierro, magnesio y zinc.
- Indicadores de inflamación y situación antioxidante: proteína C reactiva ultrasensible y capacidad antioxidante del plasma.

Por último, se registró información sanitaria, sobre el nivel de estudios, y la percepción que los participantes tenían de sus dietas.

Todos los datos recogidos fueron analizados utilizando el programa estadístico SPSS (v.20). Se aplicaron pruebas como el test de la t de Student, el análisis de la varianza (ANOVA), el test de U de Mann Whitney y la prueba H de Kruskal Wallis, según correspondiera. Para analizar el efecto conjunto y posible interacción del tipo de actividad y consumo de cerveza se utilizó un ANOVA de dos factores. Además, se realizaron correlaciones de Pearson o Spearman, pruebas χ^2 y regresiones lineales o logísticas para ver las posibles asociaciones entre diferentes factores. Para algunos de ellos, además, se estimaron sus odds ratio (OR) y los intervalos de confianza (IC). En todos los casos se consideraron significativas las diferencias con $p < 0.05$.

➤ Resultados principales.

En cuanto a los parámetros antropométricos se observa una asociación favorable del consumo moderado y habitual de cerveza con el IMC y la circunferencia de cintura, sin que se detecten diferencias en la grasa corporal. Sin embargo, no se encuentra ninguna asociación con el estilo de vida, lo que puede deberse a que los grupos establecidos corresponden a categorías de actividad media y no a los extremos (IOM, 2005).

Los hábitos alimentarios no se asociaron a ninguno de los factores de estudio y la ingesta de energía y nutrientes fue similar entre los grupos. Sin embargo, sí hubo asociaciones con los hábitos de bebida. En el caso del hábito de consumir cerveza, éste se asoció al de otras bebidas como café, té, vino y otras bebidas alcohólicas, mientras que los individuos activos consumieron mayor cantidad de bebidas isotónicas y bebidas de origen vegetal.

En cuanto a la densidad de nutrientes de la dieta, se observa que los individuos activos seleccionaron mejor los alimentos, de manera que su dieta está más concentrada en nutrientes. Además, éstos tuvieron una mayor calidad de la dieta, valorada por el Índice de Alimentación Saludable, debido fundamentalmente, a su menor ingesta de grasa total y saturada.

Los consumidores habituales de cerveza, independientemente de su estilo de vida, siguieron dietas con una mayor capacidad antioxidante total (CAT). De hecho, beber cerveza habitualmente se asoció, con más del doble de

probabilidad de seguir dietas con mayor CAT, independientemente del método empleado para valorarla y teniendo en cuenta, al mismo tiempo, el consumo de otros alimentos que puedan modular los resultados [FRAP (OR: 2,593; 95% IC: 1,071–6,280; $p=0,035$), TRAP (OR: 2,282; 95% IC: 1,017–5,122; $p=0,045$) y TEAC (OR: 2,760; 95% IC: 1,216–6,265; $p=0,015$)].

En cuanto a los parámetros hematológicos y bioquímicos, no se encuentran asociaciones entre los factores de estudio y un mayor riesgo cardiovascular, atendiendo al perfil lipídico. Pero es de destacar que beber cerveza de forma habitual se asoció a un riesgo un 25% menor de tener los triglicéridos elevados, incluso teniendo en cuenta la actividad física (OR: 0,248; 95% IC: 0,075–0,827; $p=0,023$).

Asimismo, los bebedores habituales de cerveza tuvieron menores cifras de insulina basal en suero y menor resistencia a la misma. De hecho, el riesgo de tener resistencia a la insulina en estos individuos fue de un 17% menor, evaluando el HOMA-IR (OR: 0,169; 95% IC: 0,045 - 0,628; $p=0,008$) y de un 14% menor, teniendo en cuenta el Índice de QUICKI (OR: 0,135; 95% IC: 0,029 - 0,638; $p=0,011$).

Un resultado destacable, es la interacción encontrada entre los 2 factores de estudio sobre los niveles de insulina basal en suero, de manera que ser sedentario y no bebedor habitual de cerveza se asoció a valores más elevados de este parámetro.

Las concentraciones séricas de vitaminas y minerales no fueron diferentes en función de los factores de estudio, a excepción de la vitamina D plasmática que fue superior en los consumidores habituales de cerveza.

En el caso de los indicadores de inflamación y situación antioxidante, no hubo diferencias entre grupos, aunque el consumo de cerveza se asoció positivamente a la capacidad antioxidante del plasma y a un menor riesgo de tener la PCR-us elevada (OR: 0,428; 95% IC: 0,202 - 0,908; $p=0,027$).

➤ **Conclusiones.**

Los resultados de nuestro estudio ponen de relieve que el estilo de vida activo se asocia al seguimiento de dietas más saludables y de mayor calidad nutricional. Además, la inclusión de un consumo moderado de cerveza en la dieta no se asocia a una peor situación antropométrica y nutricional, y sí a mejores indicadores cardiovasculares y metabólicos. La combinación de ambos factores se asocia a concentraciones de insulina más adecuadas.

SUMMARY

Diet quality and nutritional status in Spanish adults. Differences according to their beer consumption and physical activity.

➤ **Background.**

Many studies have analyzed dietary habits, but to date not many have focused on beverage habits. However, this is a key aspect for researchers to consider when studying dietary patterns and other lifestyle factors, like the practice of physical activity, as they could be associated with beverage type (Sluik et al., 2014; Droste et al., 2013; McCann et al., 2003; Barefoot et al., 2002; Requejo and Ortega, 1998).

Alcoholic beverages can be included in a healthy diet, as moderate alcohol consumption has been linked to many health benefits (Costanzo et al., 2011; Klatsky et al., 2003; Agarwal, 2002). Particularly, **beer** can be a good beverage option due to its low alcohol content, its nutritional value and the health effects of its bioactive compounds (Arranz et al., 2012; Kondo, 2004).

On the other hand, **active lifestyle** improves wellness, it can prevent disease and it is considered as one of the most important health promoters (Garzón, 2007). However, sedentary lifestyle predominates over active one and it is a growing global public health problem (Jacoby et al., 2003).

In this regard, being active or sedentary is also associated with other lifestyle factors and all of them are implicated in the modulation of the state of health (Grao-Cruces et al., 2013; Marques et al., 2013; Nowak, 2011; Westerterp et al., 2004).

Taking that into account, it might be possible that the **combination of moderate beer consumption and an active lifestyle** potentiate the beneficial effects attributed to each of them, independently.

➤ **Objectives and Hypothesis.**

The aim of this research is to analyze diet quality and nutritional status in a group of Spanish adults, aged 18-50 years, depending on their habitual frequency of consuming beer and their active or sedentary lifestyle. The hypothesis is that both, moderate beer consumption and active lifestyle are associated with healthier diets, better body composition and adequate hematological and biochemical parameters. Furthermore, the combination of both of them might potentiate the beneficial effects.

➤ **Materials and Methods.**

This was a retrospective observational case-control study. 120 people were selected from a wider group (n=300), that participated in a previous nutritional study, according to their declared beer consumption and their active or sedentary lifestyle. The subjects were classified as habitual beer drinkers when they declared, in a beverage frequency questionnaire, a consumption of 200 mL of beer 5 or more times per week in men and 3 or more times in women or as non-habitual beer drinkers when they declared lower consumption. In addition, a physical activity questionnaire was filled out by the participants to calculate an individual activity coefficient (IAC), which was used to classify them into active ($IAC \geq 1,6$) or sedentary ($IAC < 1,6$) (IOM, 2005).

Dietary, anthropometric, hematological and biochemical data were recorded.

The participants also filled out the activity and beverage frequency questionnaires.

Dietary data was collected using an interviewer-administered 24-h dietary recall questionnaire, conducted on three consecutive days, where the participants recorded all foods and beverages consumed. Energy and nutrient intakes were then calculated using food composition tables (Ortega et al., 2013c). In addition, dietary quality and total antioxidant capacity were estimated.

A beverage frequency questionnaire was also included, as it was required to know the habitual frequency of consuming beer, which allowed us to classify the participants into habitual or non-habitual beer drinkers, as described before.

On the other hand, participants completed a physical activity questionnaire, describing the time spent on the different daily activities, to calculate an individual activity coefficient (IAC) (Ortega et al., 2009a; OMS, 1985), which was used to classify them into active or sedentary.

Anthropometric parameters were measured: weight, height, waist and hip circumferences and skinfold thickness, following the World Health Organization Standards (WHO, 1995). Body mass index (BMI), waist-hip circumference ratio and body fat percentage, were then calculated. Bio-electrical impedance was also used to determinate body fat (Alvero-Cruz et al., 2011). Blood pressure was also assessed following World Health Organization Standards (WHO, 1987).

Moreover, hematological and biochemical data was recorded:

- Hematological parameters: red blood cell count, hemoglobin, hematocrit index, mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) and mean corpuscular hemoglobin (MCH).
- Serum lipids: triglycerides, total cholesterol, high-density lipoproteins (HDL), low-density lipoproteins (LDL) and very low-density lipoproteins (VLDL).
- Metabolic risk indicators: blood glucose and insulin levels, which were also used to assess insulin resistance by calculating HOMA-IR (homeostasis model assessment – insulin resistance) and QUICKI (quantitative insulin-sensitivity check index).
- Vitamin and mineral status: serum and erythrocyte folate, cyanocobalamin, vitamin D, iron, magnesium and zinc.
- Inflammation indicators and antioxidant status: high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP) and serum antioxidant capacity.

Finally, health and social data were recorded. The participants were also asked about the perception of their personal diets.

All the data was statistically analyzed using SPSS (v.20). Different statistical tests were used where appropriate: Student's t-test, Mann-Whitney test, analysis of variance (ANOVA) and Kruskal Wallis H-test. Two-way ANOVA was also used to assess the interaction between beer consumption and active or sedentary lifestyle. Analysis of associations between factors was based on Pearson or Spearman correlations, chi-square tests and linear or logistic regressions. Odds ratios (OR) and associated 95% confidence intervals (CI) were also estimated. A value of $p < 0,05$ was considered statistically significant.

➤ Results.

According to anthropometric parameters, habitual and moderate beer intake was positively related to body mass index and waist circumference. No significant differences were found in the percentage of body fat. Moreover, the results did not show any association with an active or sedentary lifestyle, which may be due to the small difference between the group's average physical activity (IOM, 2005).

Eating habits were not related to any of the studied factors and energy and nutrient intake were similar between groups. However, there was an association with drinking habits. Beer consumption was related to coffee, tea, wine and other alcoholic drinks consumption, while an active lifestyle was associated with a higher isotonic and vegetable drinks intake.

In terms of dietary nutrient density, active subjects made healthier food choices, having a diet with a higher concentration of nutrients. Furthermore, these subjects had a higher diet quality, assessed by the Healthy Eating Index (HEI), which was mainly due to their lower dietary intake of total and saturated fats.

Habitual beer drinkers had a higher dietary total antioxidant capacity, regardless of their lifestyle. In fact, they were two times more likely than non habitual beer drinkers to follow higher antioxidant capacity diets, considering other antioxidant foods and different methods of evaluation [FRAP (OR: 2,593; 95% CI: 1,071–6,280; $p=0,035$), TRAP (OR: 2,282; 95% CI: 1,017–5,122; $p=0,045$) and TEAC (OR: 2,760; 95% CI: 1,216–6,265; $p=0,015$)].

According to hematological and biochemical parameters, studied factors were not related to a higher cardiovascular risk, taking into account serum lipid profile. However, habitual beer drinkers had a 25% lower risk of having high concentrations of serum triglycerides, considering physical activity (OR: 0,248; 95% CI: 0,075–0,827; p=0,023).

Habitual beer drinkers had lower fasting insulin values and less insulin resistance. In fact, they had a 17% lower risk of having insulin resistance, assessed by HOMA-IR (OR: 0,169; 95% CI: 0,045 - 0,628; p=0,008) and a 14% lower risk, considering QUICKI (OR: 0,135; 95% CI: 0,029 - 0,638; p=0,011).

An interaction between physical activity and beer consumption was found in fasting insulin values; this means that sedentary and non habitual beer drinkers had higher values.

Vitamin and mineral serum concentrations were not associated with any of the studied factors except serum vitamin D concentration, as it was higher in the habitual beer drinkers.

Inflammation indicators and antioxidant status were similar between groups, but habitual beer drinking was positively related to serum antioxidant capacity and to lower risk of having high hs-PCR values (OR: 0,428; 95% CI: 0,202 - 0,908; p=0,027).

➤ **Conclusions.**

The results of our research highlight that an active lifestyle is related to healthier diets with higher nutritional quality. Furthermore, the inclusion of beer in the diet is not associated with worse anthropometric parameters and nutritional status and it is related to better values of cardiovascular and metabolic indicators. The combined effects of the two studied factors were associated with lower levels of fasting insulin.

1. SITUACIÓN BIBLIOGRÁFICA

SITUACIÓN BIBLIOGRÁFICA

Numerosos estudios se han centrado en el estudio de la dieta dejando de lado los hábitos de bebida. Sin embargo, este aspecto también es importante, ya que se ha observado que el tipo de bebida consumida habitualmente puede ir asociado a diferentes patrones alimentarios y a otros factores del estilo de vida, como la práctica de actividad física (Sluik y col., 2014; Droste y col., 2013; McCann y col., 2003; Barefoot y col., 2002; Requejo y Ortega, 1998).

Dentro de una dieta saludable, se pueden incluir las bebidas alcohólicas ya que el consumo moderado de alcohol se ha asociado a numerosos efectos beneficiosos (Costanzo y col., 2011; Klatsky y col., 2003; Agarwal, 2002). En particular, la cerveza, puede ser una buena opción de bebida, por su bajo contenido alcohólico y por su aporte de nutrientes y componentes bioactivos, a los que se atribuyen propiedades saludables (Arranz y col., 2012; Kondo, 2004).

Por otro lado, el seguimiento de un estilo de vida activo fomenta el bienestar de las personas, se asocia a la prevención de numerosas patologías y es considerado como uno de los principales promotores de salud (Garzón, 2007). Sin embargo, la realidad es que el sedentarismo cada vez predomina más sobre el estilo de vida activo, siendo un problema creciente de salud pública (Jacoby y col., 2003).

En este sentido, ser activo o sedentario, también, va asociado a otros factores del estilo de vida y es el conjunto de todo ello lo que modula el estado de salud (Grao-Cruces y col., 2013; Marques y col., 2013; Nowak, 2011; Westerterp y col., 2004).

Por todo ello, cabría la posibilidad de que la combinación de un consumo moderado de cerveza y el seguimiento de un estilo de vida más activo puedan potenciar los efectos beneficios atribuidos a ambos factores de forma aislada.

1.1 CERVEZA.

La cerveza es una bebida fermentada con baja graduación alcohólica, que oscila entre el 4 y el 8% de volumen de etanol. Su elaboración se lleva a cabo a

partir de cuatro materias primas principales: agua, malta de cebada, lúpulo y levadura (del género *Saccharomyces*) (Romeo y col., 2006; González-San José y col., 2001).

Durante la elaboración tienen lugar diferentes procesos: en primer lugar el **malteado**, por el cual se convierte el grano de cebada en malta a través de la activación de enzimas hidrolíticas, que actúan sobre las sustancias de reserva del grano; en segundo lugar el **braseado**, que tiene como fin preparar el mosto que más adelante se transformará en cerveza; a continuación, la **fermentación del mosto**, también conocida como “cerveceo”, en la cual se transforman una parte de los azúcares fermentables en alcohol y gas carbónico por el efecto de la levadura; y ya por último tiene lugar el proceso de **maduración** en el que aparecen algunas sustancias que influirán principalmente en el sabor y el aroma de la cerveza final (Juan-Treserras, 2013).

Todo esto queda resumido en la definición de cerveza que aparece en el Real Decreto 53/1995, por el que se aprueba la reglamentación técnico-sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de la cerveza y de la malta líquida, y que es la siguiente: “La cerveza es la bebida resultante de la fermentación alcohólica, mediante levadura seleccionada, de un mosto procedente de malta de cebada, solo o mezclado con otros productos amiláceos transformables en azúcares por digestión enzimática, adicionado con lúpulo y/o sus derivados y sometido a un proceso de cocción” (BOE, 1995).

Existe en el mercado una amplia variedad de cervezas que se diferencian en su proceso de elaboración, el tipo de fermentación o sus propiedades organolépticas entre otras cosas, pero la variedad más extendida en todo el mundo, y también en nuestro país es la tipo Pilsen, que es de baja fermentación, ligera, seca y de color amarillo pálido (Castillo, 2014; Herrezuelo, 2014; Hardwick y col., 1995).

En España, el consumo de cerveza es habitual y, en general, se hace de acuerdo a las pautas mediterráneas. Se suele consumir en cantidades moderadas, como acompañamiento de alimentos o ligada a los encuentros familiares y de amigos; esto queda reflejado en el consumo de cerveza per

cápita, que fue de 46,3 litros en el 2013, por debajo del promedio de la Unión Europea, que fue de 65 litros. De hecho, se ha sugerido que en España la cerveza no se consume buscando su contenido alcohólico, sino por su sabor y sus propiedades refrescantes, basándose en que el consumo es muy inferior al de otros países europeos, como la República Checa, Alemania o Austria, y que España es el primer país productor y consumidor de cerveza sin alcohol de la Unión Europea (Cerveceros de España y Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente, 2014).

La cerveza junto con el vino, consumidos moderadamente, forman parte de la Dieta Mediterránea. Ésta es conocida por seguir un patrón alimentario saludable: es rica en frutas, verduras, legumbres, cereales no refinados y grasas, principalmente en forma de aceite de oliva, y se caracteriza por un consumo moderado de productos lácteos y superior de pescados que de carnes, las cuales son preferentemente blancas, dejando de lado las carnes rojas y derivados cárnicos. Todo ello hace que la Dieta Mediterránea se asocie a beneficios tanto nutricionales como sanitarios (Estruch y col., 2010).

1.1.1 COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA CERVEZA.

La cerveza contiene agua, alcohol y una cantidad apreciable de vitaminas y minerales, así como otros compuestos con actividad biológica (Estruch y col., 2010; Ortega y col., 2010a; Sánchez y col., 2010; González-San José y col., 2001).

1.1.1.1 Energía y nutrientes.

En cuanto a la energía, la cerveza es una bebida con un aporte calórico moderado, en comparación con otras bebidas, como se puede observar en la *Tabla 1.1* (Ortega y col., 2010a; Popkin y col., 2006). Por cada 100 gramos de cerveza con alcohol y sin alcohol se aportan 42,3 y 25,5 kcal. respectivamente (Ortega y col., 2010a).

Tabla 1.1 Comparación de la energía aportada por 100 gramos y por una ración de consumo habitual de diferentes bebidas alcohólicas.

<i>Tipo de bebida</i>	<i>Energía por 100g (kcal)</i>	<i>Energía por una ración de consumo habitual (kcal)</i>	<i>Tamaño habitual de ración (mL)</i>
Cerveza	42,3	84,6	200
Cerveza sin alcohol	25,5	51,0	200
Vino	62,5 – 71,6	78,1-89,5	125
Bebidas espirituosas (40% de alcohol v/v)	221 – 247	111-124	50
Refrescos	42 – 58,4	140-194	333

(Adaptación de Ortega y col., 2010a y Popkin y col., 2006).

Por otro lado, además de ser una fuente importante de **agua**, que es su componente mayoritario, la cerveza también aporta un gran número de nutrientes (Estruch y col., 2010; SENC, 2004).

En cuanto a las **vitaminas**, aporta cantidades apreciables de algunas del grupo B, como la niacina, riboflavina, vitamina B₁₂, folatos y vitamina B₆ (Romeo y col., 2006; Baxter y Hughes, 2001; Mayer y col., 2001; van der Gaag y col., 2000). Sin embargo, la tiamina, aunque está presente en cantidades importantes en la malta, es absorbida en su mayoría por la levadura durante el proceso de elaboración, quedando sólo una pequeña cantidad en el producto final (Baxter y Hughes, 2001). Por otro lado, la cerveza como tal no es buena fuente de vitamina C, ya que al ser termolábil se destruye durante la cocción del mosto y la pasteurización. Sin embargo, algunos tipos de cerveza pueden aportar vitamina C al ser añadida con el fin de evitar la oxidación de trazas de lípidos y mejorar la estabilidad del sabor (Baxter y Hughes, 2001).

En relación a los **minerales**, la cerveza contiene más de 30 diferentes, procedentes la mayoría de ellos de la cebada (Franco y col., 2010). Destacan el calcio, el magnesio, el sodio y el potasio, así como los aniones sulfatos, nitratos, fosfatos, cloruros y silicatos; aunque también aporta cantidades apreciables de hierro, cobre, zinc y manganeso. La concentración de minerales varía según las

materias primas empleadas y el proceso de producción, y no sólo tienen importancia nutricional sino que también contribuyen al sabor característico que posee la cerveza (Montanari y col., 2011).

Además, se considera que esta bebida aporta una adecuada proporción de potasio y sodio, siendo una opción apropiada para las dietas de personas hipertensas. También es rica en magnesio y baja en calcio lo que ayuda a evitar el desarrollo de cálculos biliares y renales (Montanari y col., 2011). Asimismo, contiene silicio, procedente de la cáscara de cebada y del lúpulo, lo que se asocia con beneficios en la densidad mineral ósea (DMO) en individuos que la consumen de forma moderada (Casey y Bamforth, 2010; Jugdaohsingh y col., 2002; Pennington, 1991).

Por otro lado, la cerveza contiene **hidratos de carbono** (Arranz y col., 2012; Bamforth, 2005), y es especialmente rica en **fibra soluble**, como β -glucanos y arabinoxilanos procedentes de la cebada. Estas dos moléculas se consideran sustancias prebióticas por no ser metabolizadas por la levadura de cerveza ni por el cuerpo humano, pasando directamente al intestino grueso, donde son fermentadas por la microbiota intestinal (Bamforth, 2005). Como media, en un litro de cerveza hay unos 2 g de fibra soluble, pero algunos tipos contienen hasta tres veces más que esa cantidad (Gromes y col., 2000).

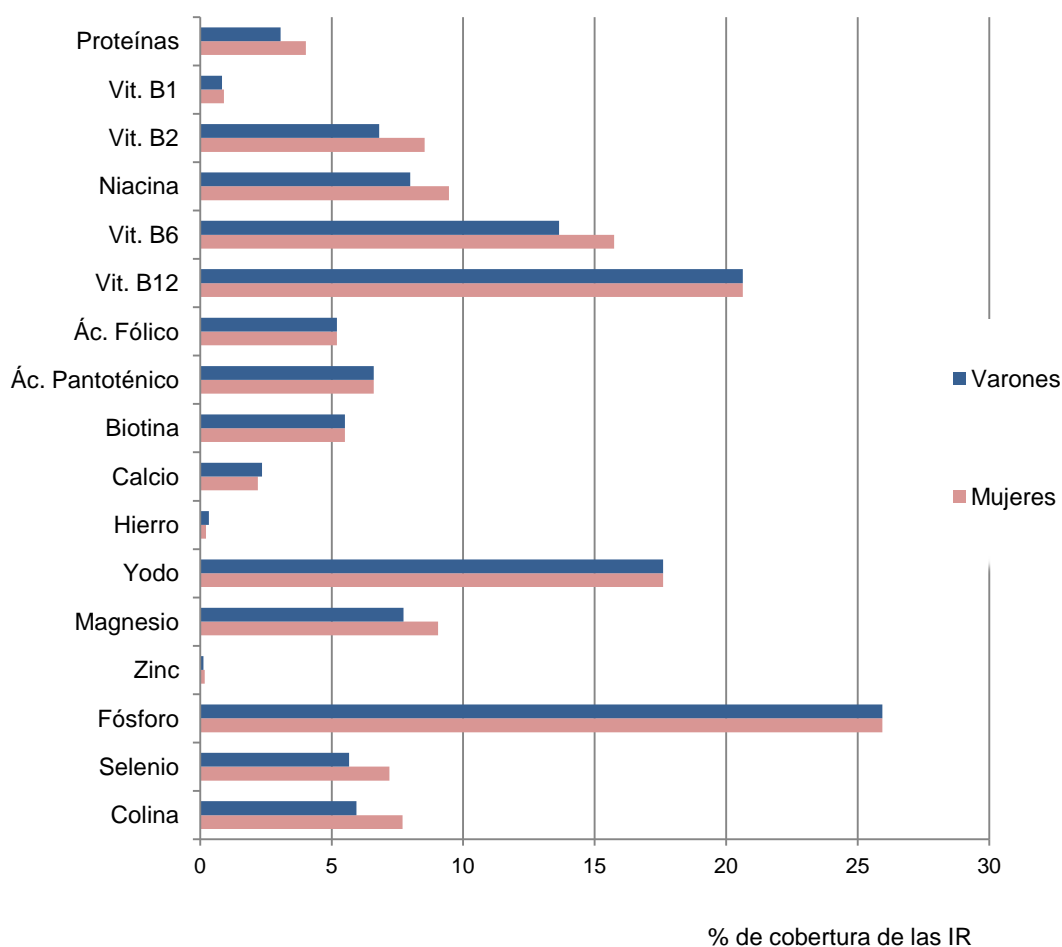
La cerveza también aporta una buena cantidad de **aminoácidos y péptidos** (Arranz y col., 2012; Gerhäuser, 2005; Meseguer y col., 2005; Kondo, 2004), ya que la levadura de cerveza es rica en proteínas de alto valor biológico (Avilés y col., 2005).

En cuanto a los **lípidos**, lo habitual es que no aparezcan en la composición final de la cerveza, por pérdida de los mismos durante el proceso de elaboración (Torres-Rodríguez, 2007).

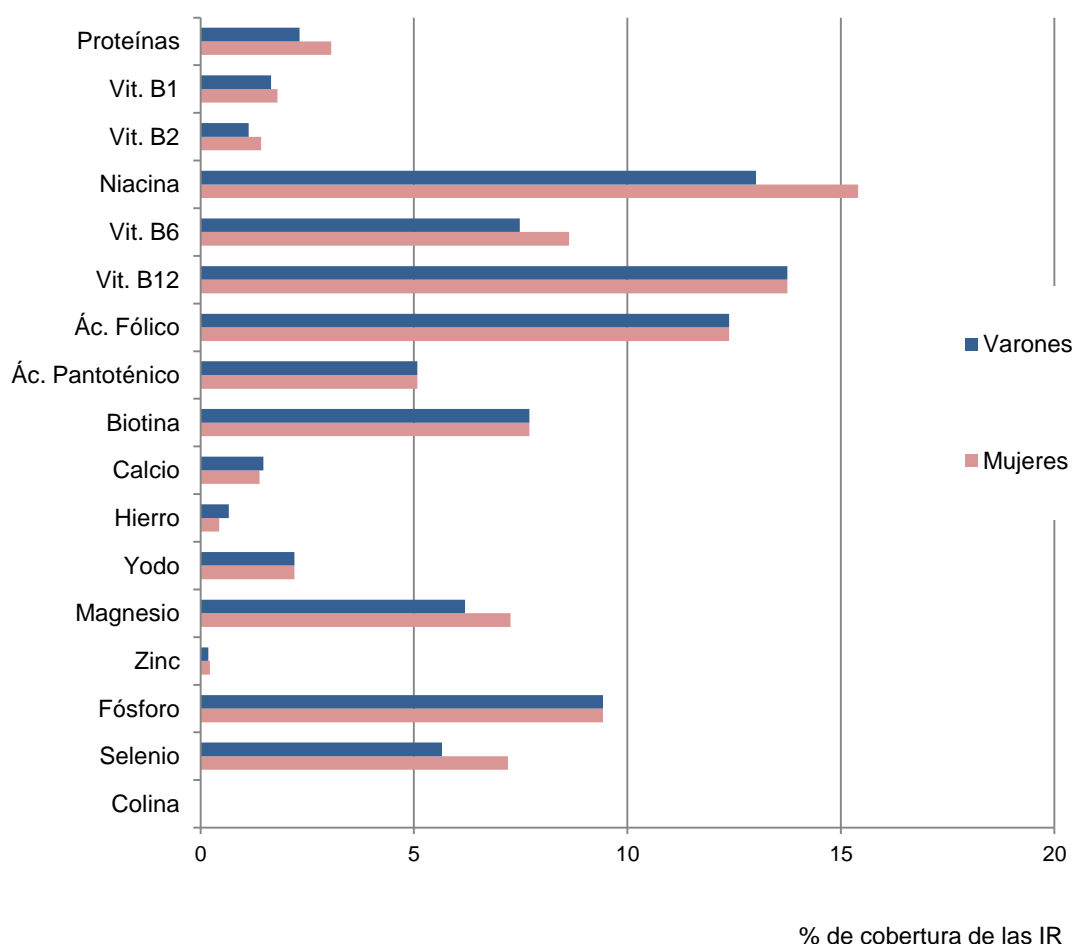
Por otro lado, no sólo es de destacar la variedad de nutrientes contenidos en la cerveza, sino también la cantidad aportada para algunos de ellos. Con una lata de cerveza, se podrían cubrir más del 10% de las ingestas recomendadas (IR) de algunos de ellos, considerando varones y mujeres de entre 18 y 50 años. En el caso de la cerveza con alcohol tipo Pilsen, esto ocurre para las vitaminas B₆ y

B₁₂, el yodo y el fósforo (*Gráfica 1.1*), y con la cerveza sin alcohol para la niacina, la vitamina B₁₂ y el fólico (*Gráfica 1.2*) (Ortega y col., 2014b; Ortega y col., 2013c; Ortega y col., 2010a).

Gráfica 1.1 Contribución teórica de los nutrientes aportados por una lata de cerveza tipo Pilsen a la cobertura de las ingestas recomendadas (IR) (%).



Gráfica 1.2 Contribución teórica de los nutrientes aportados por una lata de cerveza sin alcohol a la cobertura de las ingestas recomendadas (IR) (%).



Como se puede observar en las gráficas, la contribución a las ingestas recomendadas en vitaminas y minerales por la cerveza con y sin alcohol es bastante similar. De hecho, si se tienen en cuenta los diferentes tipos de cerveza que se pueden encontrar en nuestro país (rubias, negras, etc.) se ha observado que el aporte de nutrientes es también muy parecido, aunque puede haber ciertas excepciones, como es el caso de la cerveza negra, que aporta más hierro que la rubia (Sancho y col., 2011). Sin embargo, independientemente del tipo de cerveza consumida, de forma general se considera que esta bebida tiene un perfil nutricional beneficioso para la salud (Estruch y col., 2010).

1.1.1.2 Otros componentes.

La cerveza también aporta algunos compuestos considerados “no nutrientes” como el alcohol o sustancias bioactivas, que pueden tener importantes efectos beneficiosos sobre la salud, como ya se había comentado anteriormente (Estruch y col., 2010; Romeo y col., 2006).

Su contenido en **alcohol** es bajo, pudiendo encontrar cervezas con una graduación alcohólica de entre un 4% y un 8%. Esto significa que en una dieta de 2000 kcal, una “caña” de 200 mL supondría entre un 3% y un 6% de la energía total (Ortega y col., 2013c; Ortega y col., 2010a).

En cuanto a los **compuestos bioactivos** presentes en la cerveza, son de especial interés por sus propiedades antioxidantes los compuestos fenólicos, que provienen en su mayoría de la malta (70-80%) (Arranz y col., 2012; Gerhäuser, 2005; Kondo, 2004), y en especial los polifenoles, entre los que destacan los ácidos fenólicos. El más abundante es el ácido ferúlico, seguido del sinápico, vanílico, cafeico, p-cumárico, y los ácidos 4-hidroxifenilacéticos (Piazzon y col., 2010). Además, entre los compuestos fenólicos también son importantes los flavonoles (quercetina o kaempferol), las catequinas, las proantocianidinas, las chalconas preniladas y los flavonoides, como el xanthohumol (Gerhäuser, 2005; Taylor y col., 2003).

Asimismo, la cerveza contiene humulona, que es un ácido amargo derivado del lúpulo que se forma durante la elaboración de la misma y que parece tener propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y anticancerígenas; además, se la ha relacionado con mejoras en el perfil lipídico y con un menor desarrollo de aterosclerosis (Arranz y col., 2012; Estruch y col., 2010; Kondo, 2004).

También, se ha descrito que la cerveza contiene melatonina (García-Moreno y col., 2013; Franco y col., 2012; Molfino y col., 2010; Maldonado y col., 2009), y su concentración parece ir asociada positivamente al contenido alcohólico de la misma (García-Moreno y col., 2013; Maldonado y col., 2009). Se ha puesto de relieve que los procesos que más contribuyen al enriquecimiento en melatonina de una cerveza son el malteado de la cebada y la fermentación con la levadura (García-Moreno y col., 2013).

La melatonina, además de poseer propiedades antioxidantes, es una neurohormona implicada en la fisiología circadiana: favorece el inicio del sueño, restablece el reloj circadiano consiguiendo tener un sueño persistente e influye indirectamente en mecanismos GABAérgicos que participan en rutas relacionadas con el sueño. En concreto, la estimulación del sueño y la regulación del ritmo sueño/vigilia que ejerce la melatonina, se atribuye a su acción sobre los receptores MT1 y MT2, presentes en el núcleo supraquiasmático del hipotálamo (Molfino y col., 2010).

1.1.2 BENEFICIOS ASOCIADOS AL CONSUMO DE CERVEZA.

Los beneficios asociados al consumo de cerveza son tanto de tipo nutricional como sanitario, por su relación con diversas patologías, gozando cada vez de más reconocimiento en nuestra sociedad (Estruch y col., 2010; Sánchez y col., 2010).

1.1.2.1 Beneficios en la dieta y en la situación nutricional y bioquímica.

Algunos autores han sugerido que el consumo de bebidas alcohólicas se puede asociar con el seguimiento de dietas más inadecuadas, y con una peor situación nutricional (Redondo, 2006). Sin embargo, no todas las bebidas alcohólicas tienen el mismo efecto. En el caso de la cerveza, algunos estudios ponen de manifiesto que los individuos que la consumen de forma **moderada y regular** *no tienen dietas más inadecuadas e incluso podrían ser mejores que las de los no consumidores de esta bebida, o los que la consumen en cantidades elevadas* (Serra-Majem y col., 2003; Díaz y col., 2002; Requejo y Ortega, 1998).

Por ejemplo, en un estudio llevado a cabo por Requejo y Ortega (1998) en jóvenes españoles (18-35 años), se encontró que los individuos que consumían cerveza de forma moderada tenían una ingesta de tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina, folatos, vitaminas C y D, calcio, hierro, yodo, zinc y magnesio

superior que los consumidores de bebidas de mayor grado alcohólico; así como una mayor ingesta de vitamina E que el resto de individuos que declararon consumir otras bebidas de forma mayoritaria. Además, los bebedores de cerveza consumieron una mayor cantidad de cereales, frutas y pescados que los individuos que consumían principalmente agua y refrescos.

En otro estudio realizado por Serra-Majem y col. (2003) en adultos (26-60 años), se encontró una asociación entre el consumo moderado de cerveza y una mejor calidad nutricional, con un mayor aporte de folatos y vitamina B₁₂ y un mayor consumo de pescados y legumbres respecto a los no bebedores de cerveza.

En este sentido, Díaz y col. (2002) en un estudio de intervención, observaron que los individuos que consumieron cerveza de forma moderada respecto a los no consumidores tuvieron ingestas superiores de vitamina B₆, B₁₂ y folatos, además de mayores ingestas de vitamina A en las mujeres y de niacina en los hombres bebedores de cerveza. En cuanto al consumo de alimentos, observaron un menor consumo de salsas y condimentos en los bebedores de cerveza, tanto en hombres como en mujeres.

Por otro lado, diversos estudios han encontrado una mejor situación nutricional en los consumidores habituales de cerveza.

Mayer y col. (2001) observaron una relación entre el consumo de cerveza y las concentraciones séricas de folatos y vitamina B₁₂. Además, señalaron que los individuos que tomaron 1 litro de cerveza al día o más tuvieron concentraciones séricas de folatos superiores que los que declararon un consumo menor.

Otros autores han observado beneficios en algunos parámetros indicadores de capacidad antioxidante en plasma, que se podrían ver mejorados en los bebedores de cerveza gracias a las numerosas sustancias, con estas propiedades, contenidas en ella. En este sentido, Aparicio y col. (2012) observaron que los individuos que tomaban una cerveza al día o más, tuvieron una capacidad antioxidante del plasma mayor que los que tuvieron consumos inferiores.

Asimismo, Martínez y col. (2007) encontraron, tras una intervención con un suplemento de lúpulo, menores concentraciones de ciertos parámetros

indicadores de inflamación, como son la proteína C reactiva, la interleucina 6 y la fracción C3 del complemento.

1.1.2.2 **Beneficio sanitario.**

El beneficio sanitario atribuido a la cerveza se relaciona, en primer lugar, con su contenido alcohólico. El consumo moderado de alcohol se asocia a una disminución de la mortalidad por todo tipo de causas, en comparación con un consumo nulo o excesivo del mismo (Gerhäuser, 2005). Esto se representa con una curva dosis-respuesta para la mortalidad en forma de “J” o de “U” (Costanzo y col., 2011; Klatsky y col., 2003; Agarwal, 2002).

Pero en el caso concreto de la cerveza además del alcohol, los componentes no alcohólicos también parecen tener efectos positivos. De hecho, hay estudios que muestran beneficios sobre las enfermedades derivadas del estilo de vida, asociados a los componentes de la cerveza. Algunas investigaciones realizadas en animales de experimentación han demostrado que esta bebida puede prevenir la carcinogénesis y la osteoporosis, favorecer la protección contra el estrés oxidativo de forma significativa, y las isohumulonas derivadas del lúpulo pueden prevenir y ayudar en la lucha contra la obesidad y la diabetes mellitus tipo 2, así como mejorar el metabolismo lipídico y frenar el progreso de la aterosclerosis (Arranz y col., 2012; Kondo, 2004).

Denke (2000) también ha atribuido a los componentes antioxidantes y fitoestrogénicos, las vitaminas y los minerales de la cerveza beneficios sanitarios por sus propiedades antioxidantes, antineoplásicas, antiinflamatorias, anticoagulantes, estrogénicas y antivirales; atribuyéndoles, también, efectos positivos sobre el perfil lipídico sérico y la función vascular. Además, ha señalado que es la combinación de todos estos componentes con la que se consigue un efecto sinérgico.

De todas estas propiedades atribuidas a la cerveza, cabría destacar **las propiedades antioxidantes** que posee. Los constituyentes que se consideran activos en este sentido son: los polifenoles de la malta y el lúpulo, capaces de

secuestrar radicales libres in vitro, las vitaminas del grupo B procedentes de la malta, algunos carbohidratos que actúan como azúcares reductores y sustancias aromáticas extraídas del lúpulo o procedentes de la reacción de Maillard, que, además, contribuyen al aroma y sabor de la cerveza (González-San José y col., 2001). Todos ellos son los responsables de la capacidad antioxidante global de esta bebida, la cual oscila entre un intervalo de valores mínimo y máximo de 2 a 56 mg de CEAC (Capacidad antioxidante equivalente de vitamina C). Estos valores nos indican que la cerveza es una bebida con un poder antioxidante similar al del vino o el mosto, es decir, tiene una capacidad antioxidante global significativa. Este hecho, no se atribuye al tipo de cerveza ya que se han observado valores similares en las rubias, negras o sin alcohol (Martínez y col., 2007; González-San José, 2001).

1.1.2.2.1 ***Beneficios en el sobrepeso y la obesidad.***

Una de las enfermedades más habituales derivadas del estilo de vida es la obesidad. En general, el consumo de bebidas alcohólicas se ha considerado un factor de riesgo de sufrir sobrepeso y obesidad (Meyer y col., 1999), y en el caso concreto de la cerveza existe el falso mito de que sus bebedores habituales son más obesos y, de ahí, que popularmente se asocie con la aparición de la conocida “barriga cervecera” (Bobak y col., 2003). Sin embargo, esto no está suficientemente demostrado, de hecho, estudios recientes han descartado la idea de que los bebedores de cerveza fueran más obesos que los no bebedores o que los bebedores de vino o licores. Esto se avala con diferentes investigaciones que ponen de relieve que el consumo de cerveza no está relacionado con un aumento de la relación cintura-cadera o del índice de masa corporal (IMC), ni con mayor riesgo de sufrir obesidad general ni abdominal (Bendsen y col., 2013; Veses y Marcos, 2010; Serra-Majem y col., 2003; Requejo y Ortega, 1998).

En este sentido, un estudio prospectivo de cinco años demostró que el consumo moderado de bebidas de baja graduación alcohólica, ya sea cerveza o vino, no se asoció con el aumento del IMC de los participantes (Kondo, 2004). Estos

resultados siguen la misma línea que los encontrados por Romeo y col. (2007), que tampoco observaron una asociación entre el consumo de cerveza y el IMC. En algunos estudios, incluso, se han observado cifras de IMC menores en los bebedores de cerveza respecto a aquellos individuos que no la consumen o que habitualmente consumen otras bebidas (Serra-Majem y col., 2003; Ortega y Requejo, 1998). Este hecho podría deberse a las isohumulonas del lúpulo, tal y como proponen Obara y col. (2009), al observar que un grupo de individuos suplementados con isohumulonas vieron reducidos de forma significativa su IMC y su grasa corporal respecto a un producto placebo.

Teniendo en cuenta esto, y a pesar de que el agua siempre debe ser la principal bebida para hidratarnos, la cerveza también podría ser una opción adecuada en personas con sobrepeso u obesidad, y en especial la cerveza sin alcohol por tener menos calorías. En estos individuos lo que se debería restringir son las bebidas con un elevado aporte energético, como las bebidas azucaradas (Iglesias y col., 2011), ya que existen numerosos estudios en los que se ha encontrado una asociación positiva entre el consumo habitual de este tipo de bebidas y el peso corporal (Iglesias y col., 2011; Hu y Malik, 2010; Brownell y col., 2009).

1.1.2.2.2 ***Beneficios en la enfermedad cardiovascular.***

El **consumo moderado de alcohol en general** se relaciona con un menor riesgo de enfermedad cardiovascular (McCullough y col., 2011; Kondo, 2004; van der Gaag y col., 2000). Éste ejerce su efecto a través de diferentes mecanismos: disminuyendo la agregación plaquetaria, mejorando el metabolismo lipoproteico con un aumento del HDL- colesterol, reduciendo las concentraciones de apolipoproteína A en plasma o disminuyendo los niveles de marcadores de inflamación, como el fibrinógeno y la proteína C reactiva (Kondo, 2004; Agarwal, 2002; Di Castelnuovo y col., 2002; Sierksma y col., 2002).

En el caso concreto de la **cerveza**, su consumo moderado se ha relacionado con menor riesgo de padecer cardiopatías coronarias (Kondo, 2004; Brenner y col., 2001), menor incidencia de aterosclerosis (Vinson y col., 2003), mayores

concentraciones de HDL-colesterol, así como de tocoferoles totales y de α -tocoferol, estando todo ello relacionado con una mejor salud cardiovascular (Gorinstein y col., 1997). En este sentido, Ghiselli y col. (2000) estudiaron el efecto que podía tener el tipo de cerveza consumida sobre algunos de estos parámetros, observando un descenso significativo de la concentración plasmática de colesterol y triglicéridos tras consumir cerveza rubia, y una disminución de la oxidación de las LDL asociada al consumo tanto de cerveza rubia como oscura.

Las capacidades antiaterogénica, antitrombótica y de regulación de las funciones endoteliales atribuidas a la cerveza también han sido descritas en diferentes investigaciones (Costanzo y col., 2011; Martínez y col., 2011).

Otro parámetro indicador de salud cardiovascular es la homocisteína. Se ha sugerido que el consumo de alcohol podría aumentar sus niveles en sangre, dañando los vasos sanguíneos y favoreciendo el desarrollo de enfermedades cardiovasculares; sin embargo, se ha observado que el consumo moderado de cerveza no ejerce este efecto, manteniendo las concentraciones plasmáticas de homocisteína dentro del rango normal. Incluso, se ha encontrado una correlación inversa entre el consumo de cerveza y las cifras de homocisteína en plasma. Este hecho podría explicarse porque el ácido fólico y la vitamina B₆, contenidos de forma abundante en la cerveza, son vitaminas implicadas en el metabolismo de este aminoácido (Kondo, 2004; Mayer y col., 2001; van der Gaag y col., 2000). Estos resultados se han puesto de manifiesto en un estudio que comparó la concentración de homocisteína sérica entre grupos de individuos que consumieron cerveza, vino o bebidas de alta graduación, en cantidad moderada, durante 12 semanas. Tras 3 semanas de intervención, observaron un aumento de la homocisteína sérica en todos los grupos excepto en el de los bebedores de cerveza, en el que se mantuvo estable (van der Gaag y col., 2000).

Todos estos resultados sugieren que el consumo moderado de cerveza está asociado a una mejor salud cardiovascular, tal y como Villarino y col. (2002) concluyen tras llevar a cabo una revisión bibliográfica sistemática en la que los

consumidores moderados de cerveza sufrieron menos enfermedades cardiovasculares que los no consumidores.

1.1.2.2.3 ***Beneficios en la carcinogénesis.***

Aunque un consumo elevado de bebidas alcohólicas podría actuar como agente promotor de cáncer, diferentes investigaciones han puesto de relieve que un consumo moderado de las mismas podría estar relacionado con la prevención de esta enfermedad (Taylor y col., 2003; Agarwal, 2002).

En el caso concreto de la cerveza, estudios recientes han señalado una posible relación entre su consumo moderado y la disminución del riesgo de padecer ciertos tipos de cáncer, pudiendo prevenir el desarrollo de la carcinogénesis por diferentes procesos inhibitorios (Arranz y col., 2012; Ramos, 2008). Este efecto podría deberse a diversos compuestos con propiedades anticarcinogénicas presentes principalmente en el lúpulo y la malta de la cerveza como son: el ácido ferúlico, los polifenoles, el xanthohumol y la humulona. Otras sustancias a las que también se les atribuyen propiedades anticancerígenas son la 8-prenilnaringenina, el isoxanthohumol, las flavanonas y las proantocianidinas (Arranz y col., 2012; Kondo, 2004).

El xanthohumol es el componente que más se ha estudiado por sus efectos anticarcinogénicos, ya que parece que podría inhibir diferentes procesos involucrados en la iniciación, promoción y progresión del cáncer (Stevens y Page, 2004; Gerhauser y col., 2002). En concreto, actúa suprimiendo la acción del citocromo CYP1A2 y de la ciclooxigenasa 2 (COX-2), ambos implicados en el desarrollo de esta enfermedad. También, se le han atribuido posibles efectos sobre enzimas detoxificantes que evitan el crecimiento de tumores en estadios tempranos, a través de la inhibición de la angiogénesis y de diferentes señales inflamatorias (Arranz y col., 2012; Kondo, 2004; Gerhauser y col., 2002).

Por otro lado, las humulonas también actúan inhibiendo la procarcinogénesis, ya que se las ha relacionado con la supresión de COX-2, lo que impediría la angiogénesis asociada al progreso tumoral. Además, algunos derivados de las

humulonas, en concreto, la co-humulona, la n-humulona y la ad-humulona, se han relacionado con la activación de receptores activadores del proliferador de peroxisomas tipo α (PPAR α) que también protegen frente al desarrollo tumoral (Arranz y col., 2012; Kondo, 2004; Yajima y col., 2004).

En cuanto a los tipos de cáncer sobre los que el consumo de cerveza podría tener un efecto preventivo, el de colon es el más estudiado. El mecanismo de acción, en este caso, se debe a que los polifenoles presentes en la cerveza pueden alcanzar el colon en pequeñas pero efectivas concentraciones, actuando como agentes anticancerígenos de carácter local (Arranz y col., 2012; Crockett y col., 2011; Gerhäuser, 2005). Estas propiedades también se le han atribuido al ácido ferúlico (Kondo, 2004).

También, se ha señalado que el consumo moderado de cerveza podría disminuir la aparición de otros cánceres como el de próstata y el de riñón (Arranz y col., 2012; Lew y col., 2011; Gerhäuser, 2005; Kondo, 2004; Sharpe y Siemiatycki, 2001).

1.1.2.2.4 ***Beneficios en la osteoporosis.***

El consumo moderado de cerveza se ha asociado a efectos positivos sobre la densidad mineral ósea (DMO), lo que podría explicarse, en primer lugar, por su contenido en minerales como el silicio, el magnesio, el fósforo y el potasio. En concreto, el silicio incrementa la síntesis de colágeno tipo I y promueve la diferenciación de osteoblastos, de ahí que las mujeres con osteoporosis que suplementan sus dietas con este mineral puedan ver mejorada su DMO (Pedrera-Zamorano y col., 2009; Reffitt y col., 2003; Jugdaohsingh y col., 2002).

Además, la cerveza tiene efectos estrogénicos que se le atribuyen a su contenido en flavonas, las cuales favorecen la secreción de calcitonina y la inhibición de la pérdida de masa ósea en mujeres postmenopáusicas (Pedrera-Zamorano y col., 2009). Asimismo, el lúpulo de la cerveza también contiene el prenilflavonoide, 8-prenilnaringenina, que es conocido como uno de los fitoestrógenos más potentes, siendo beneficioso en la prevención y tratamiento

no sólo de la osteoporosis, sino también de los sofocos postmenopáusicos (Kondo, 2004; Stevens y Page, 2004).

En este sentido, Pedrera-Zamorano y col. (2009) observaron que las mujeres bebedoras de cerveza en comparación con las no bebedoras y las bebedoras de vino tenían una mayor DMO, lo que atribuyeron al contenido fitoestrogénico de esta bebida antes mencionado.

Este beneficio en la DMO debido al consumo de cerveza también ha sido puesto de relieve por otros autores (González-Muñoz y col., 2012; Kondo, 2004; Tucker y col., 2001).

1.1.2.2.5 ***Beneficios en la diabetes.***

La diabetes mellitus tipo 2 está ligada a la aparición de hiperglucemia y a la alteración de algunos parámetros, como la hemoglobina glicosilada, que se ve aumentada. Todo esto está producido por la insuficiente cantidad de insulina que se secreta o por el incorrecto uso de la misma por parte de las células (Madrid y col., 2010). En este sentido, el consumo moderado de cerveza podría ejercer efectos beneficios sobre algunos de estos parámetros y reducir, así, el riesgo de padecer diabetes. Aunque los estudios en humanos son escasos, este hecho ha sido observado por Obara y col. (2009) en un grupo de individuos suplementados con isohumulonas de lúpulo. En esta investigación se encontró un descenso de glucosa en sangre en ayunas y una disminución de hemoglobina glicosilada dosis-dependiente, concluyendo que las isohumulonas podrían asociarse a un efecto positivo sobre la diabetes mellitus tipo 2.

La resistencia a insulina que desarrollan los pacientes diabéticos, también se asocia a otras alteraciones, como la disminución de la adiponectina plasmática, lo que podría estar provocado por el desarrollo de estados inflamatorios (Hendriks, 2007; Beulens y col., 2005; Sierksma y col., 2004). En este sentido, el consumo moderado de alcohol podría disminuir este parámetro, tal y como se ha puesto de manifiesto en estudios de intervención. En ellos los individuos que consumieron alcohol de forma moderada (cerveza, vino y solución etanólica al

12,5%) vieron aumentadas sus concentraciones de adiponectina plasmática, mientras que no se observó ninguna modificación en los individuos que consumieron esas mismas bebidas sin alcohol (cerveza y vino sin alcohol y agua) (Imhof y col., 2009). Este efecto, también se ha descrito en un metaanálisis de 15 estudios retrospectivos (Sánchez y col., 2010; Klatsky, 2007).

Otro mecanismo por el que podría desarrollarse diabetes es la aparición de estrés oxidativo, ya que el incremento de radicales libres se ha asociado a resistencia a insulina y a una secreción debilitada de la misma, así como a una disfunción de las células beta pancreáticas. Es por esto que, en general, los pacientes diabéticos tienen disminuidos algunos indicadores bioquímicos de capacidad antioxidante como el glutatión, algunas vitaminas antioxidantes y enzimas como la superóxido dismutasa, la glutatión peroxidasa o la catalasa (Cuerda y col., 2011; Evans y col., 2006; Ibarra y col., 2006). Y es por todo ello, que la capacidad antioxidante global que posee la cerveza, y en especial las isohumulonas del lúpulo, podría ejercer un efecto beneficioso en este sentido (Urban y col., 2013; Villegas y col., 2010; Kondo, 2004).

Asimismo, en un estudio realizado en ratones diabéticos tratados con isohumulonas, se vio disminuida la glucosa plasmática, los triglicéridos y los ácidos grasos libres, de forma similar a como actuó el antidiabético oral, pioglitazona. Además, con las isohumulonas no apareció ganancia de peso a diferencia del fármaco. En esta misma investigación, al proporcionar isohumulonas a ratones alimentados con una dieta rica en grasas, se observó una mayor tolerancia a la glucosa y una reducción de la resistencia a la insulina, además de una reducción de glucosa sanguínea. Estos resultados nos sugieren que las isohumulonas de la cerveza pueden mejorar la sensibilidad a la insulina en individuos que siguen dietas con un elevado contenido en grasa y que padecen diabetes tipo 2 (Yajima y col., 2004). Todo esto se corresponde con lo observado por Obara y col. (2009) en humanos, ya comentado anteriormente.

En un estudio prospectivo llevado a cabo sobre más de 100.000 mujeres, con un seguimiento de 10 años, también se observó que las consumidoras moderadas de cerveza (5-29,9 g de alcohol/día) tuvieron una reducción del 32%

del riesgo a desarrollar diabetes mellitus tipo 2 respecto a las abstemias (Wannamethee y col., 2003).

1.1.3 RECOMENDACIONES DE CONSUMO DE CERVEZA.

Las bebidas alcohólicas en general, y la cerveza en particular, pueden tener efectos beneficiosos sobre la salud cuando su consumo es moderado, e indudablemente, en el marco de unos hábitos alimentarios correctos y estilo de vida saludable (Arranz y col., 2012; Kondo, 2004).

Pero además de la cantidad consumida, también se ha de tener en cuenta el patrón de consumo, siendo el consumo regular más adecuado que el irregular (Estruch y col., 2010; Di Castelnuovo y col., 2006).

Asimismo, se debería considerar la influencia de diferentes patrones genéticos en relación con los efectos del alcohol, ya que son éstos los que podrían explicar resultados diferentes en distintos individuos (Di Castelnuovo y col., 2006).

Por otro lado, aunque no exista unanimidad a la hora de establecer la cantidad correspondiente a un consumo moderado de bebidas alcohólicas, las últimas recomendaciones señalan que éste sea aquel que proporcione menos de 12 g de alcohol/día en las mujeres y menos de 24 g de alcohol/día en los varones (Ortega y col., 2012b; Estruch y col., 2010), lo que equivaldría a un consumo diario máximo de una lata de cerveza de 330 mL (4,5% vol; 12 g de alcohol) para las mujeres y 2 latas de iguales características para los varones (Ortega y col., 2010a). Estas cifras coinciden con lo aconsejado por Gorinstein y col. (1998) y Popkin y col. (2006), quienes, en su guía de consumo de bebidas, señalan como adecuado el consumo de una cerveza al día en mujeres y dos en varones (teniendo en cuenta una ración de 355 mL). Muy aproximado a esta cantidad es lo que la SENC (2004) define como consumo moderado de cerveza, que sería un máximo de 2 ó 3 raciones de 200 mL al día en varones y 1 ó 1,5 raciones en mujeres, es decir, un máximo de 400 a 600 mL/día y de 200 a 300 mL/día en varones y mujeres respectivamente.

Sin embargo, las cantidades anteriores difieren de las propuestas por Sierksma y col., (2002), que señalan como ingesta moderada tres vasos de cerveza al día para las mujeres y cuatro para los hombres, lo que supone unos 600 mL para las mujeres y 800 mL para los varones. Agarwal (2002) por su parte, consideró como consumo moderado 1 ó 2 vasos de cerveza al día y, aunque no hace referencia al tamaño de ración, sí especifica que se pueden consumir menos de 30 g de alcohol total al día. Además, señala que factores como el sexo, la edad y el patrón de consumo son importantes para definir un consumo moderado en cada caso.

Tal y como se puede observar no hay un criterio único, por lo que se debería trabajar para unificarlos y definir exactamente qué es un consumo moderado de cerveza.

1.1.3.1 El consumo de cerveza en las guías alimentarias.

Dado que la cerveza es una bebida a la que se le atribuyen numerosos efectos beneficiosos, no es raro que aparezca en algunas guías alimentarias desde hace ya algunos años; e incluso se ha recomendado consumirla en algunos casos como bebida rehidratante (Hobson y Maughan, 2010).

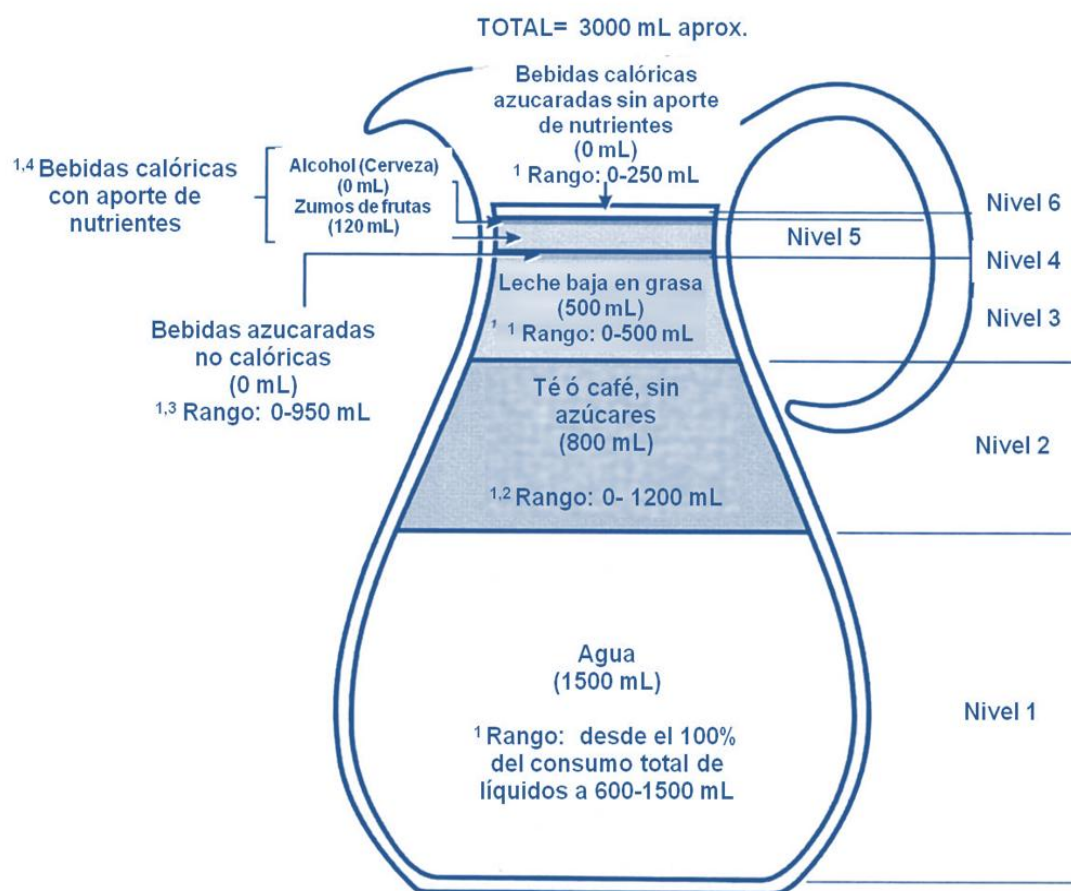
Este es el caso de la Guía de Alimentación Saludable elaborada por la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC, 2004), en la que se admite el consumo moderado de bebidas fermentadas como cerveza, vino, cava o sidra durante las comidas, debido a los numerosos beneficios positivos para la salud, mencionados anteriormente, y al aporte destacado de vitaminas, minerales y otros compuestos con efectos beneficiosos, aunque siempre como decisión personal, responsable y opcional (*Figura 1.1*). Hay que tener en cuenta que en ciertas etapas de la vida como la infancia, el embarazo y la lactancia o en el control de peso estas bebidas no son aconsejables, siendo la cerveza sin alcohol una opción adecuada en alguno de estos casos en los que se quiera restringir la ingesta energética o no se deba beber alcohol (SENC, 2004).

Figura 1.1 Pirámide de la alimentación saludable.

(SENC, 2004).

En este sentido, Popkin y col. (2006) elaboraron una guía orientativa, que se conoce como el Panel de las Bebidas (Beverage Guidance Panel) (*Figura 1.2*), en la que el agua aparece como la opción de bebida ideal, pero en la que también se muestra la cerveza como una alternativa si se consume con moderación. Esta guía incluye seis niveles que se establecen tomando como referencia individuos adultos con un requerimiento energético medio de 2200 kcal/día, estando la cerveza en el nivel 5 junto con otras bebidas que aportan calorías pero también nutrientes y en cuyo anexo se señala un consumo aconsejado de una cerveza al día en mujeres y dos en varones, teniendo en cuenta una ración de 355 mL.

Figura 1.2. Panel de las bebidas.



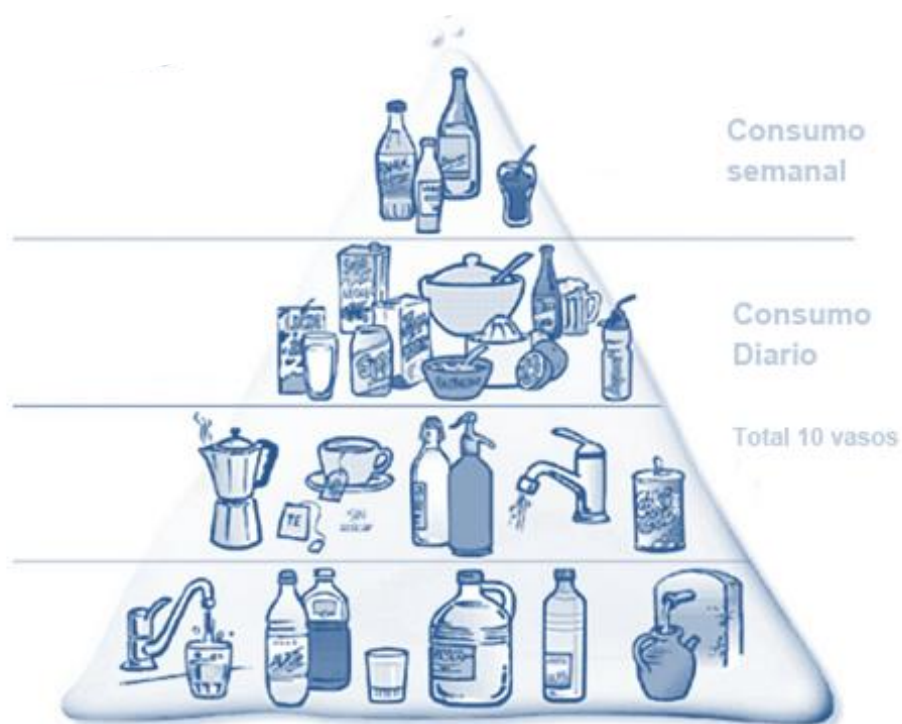
(Adaptación de Popkin y col., 2006).

* Los valores 120, 500, 800 y 1500 mL tienen una función ilustrativa, y el consume total de líquidos debe sumar aproximadamente los 3000mL, como se indica en la parte superior de la figura.

¹ El Panel de Bebidas (Beverage Guidance Panel) sugiere siempre rangos de consumo de bebidas. ² Rango: la cafeína es un factor limitante de hasta 400 mg/día, ó 945 mL/día de café aproximadamente (puede reemplazar al agua). ³ Se puede sustituir por té o café con las mismas limitaciones de cafeína. ⁴ 100% zumos de frutas, 0-235 mL/día; bebidas alcohólicas, 0-1 bebidas/día para mujeres y 0-2 bebidas/día para hombres; leche entera, 0 mL/día.

En este sentido, también la SENC (2008) elaboró la Pirámide de la Hidratación Saludable (Figura 1.3) incluyendo la cerveza sin alcohol como una opción de bebida saludable. También se hace referencia a las bebidas alcohólicas de baja graduación como el vino y la cerveza por los beneficios demostrados en adultos sanos, pero no se incluyen en la pirámide por ser cuestionable su uso para hidratarnos debido a su contenido alcohólico (Serra-Majem, 2008).

Figura 1.3 Pirámide de la Hidratación Saludable.



(SENC, 2008).

1.2 ACTIVIDAD FÍSICA

La actividad física se define como “cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que da lugar a aumentos sustanciales en el gasto energético”. Se considera actividad física a las actividades cotidianas, como son tareas del hogar, hacer la compra, cargar objetos, desplazarse para el trabajo, asearse, etc. (González-Aramendi, 2003).

Por otro lado, no se debe confundir este término con ejercicio físico y con hacer deporte. El ejercicio físico se define como “el conjunto de movimientos corporales planificados, estructurados y repetitivos desarrollados para mejorar o mantener uno o más componentes de la forma física”, algunos ejemplos de ejercicio físico son andar, montar en bicicleta, hacer aeróbic o nadar. El deporte se diferencia de esto en que incluye un fin competitivo y suele ir regido por unas normas o reglamento (González-Aramendi, 2003).

También es importante diferenciar todo esto del concepto de estilo de vida. En este sentido, el **estilo de vida sedentario** se corresponde con un conjunto de comportamientos individuales en los que predomina el estar sentado o tumbado como forma postural principal, que a la vez conllevan un gasto energético muy reducido. No es simplemente tener una menor actividad física, ya que se puede tener un estilo de vida sedentario incluso cumpliendo con las pautas recomendadas de actividad física. Este comportamiento sedentario se ve reflejado en las actividades diarias como el trabajo, el hogar, el transporte o el tiempo libre y el ocio (Varela y col., 2013; Owen y col., 2011).

Lo ideal, sin embargo, es seguir un **estilo de vida activo**, por los beneficios que supone en la salud, realizando actividad física aunque sea de intensidad baja o moderada de forma habitual. Un estilo de vida físicamente activo incluye la realización de actividad física moderada al menos 30 minutos al día, durante 5 días a la semana, repartidos en actividades de ocio y tiempo libre, laborales o del hogar, planificadas o no, y sustituyendo otras actividades propias del estilo de vida sedentario como pasar tiempo frente a la televisión o el ordenador por otras de mayor gasto energético, de forma que estos hábitos formen parte de nuestra vida cotidiana. Otra alternativa, es realizar actividad física intensa durante al menos 20 minutos 3 veces a la semana o bien la combinación de

ambos tipos de actividad (Márquez y Garachatea, 2009; Haskell y col., 2007). Pero sea cual sea el tipo de actividad física que se vaya a realizar y el tiempo que se le vaya a dedicar, es importante incluirla dentro de la vida diaria para conseguir, en última instancia, llevar una vida activa como algo rutinario, ya que se ha comprobado que aquellos individuos que entienden la actividad física como una actividad extra han fracasado y no la han llevado a cabo con la regularidad necesaria (Vilella, 2007).

1.2.1 ¿CÓMO ESTIMAR LA ACTIVIDAD FÍSICA?

La valoración de la actividad física resulta complicada para los investigadores, ya que para hacer una buena estimación hay que tener en cuenta las características de la población y diversas circunstancias (Martínez-Gómez, 2011; Welk y col., 2000).

Existen diferentes métodos para su valoración. Los más precisos son la observación directa o la calorimetría indirecta, pero no se utilizan habitualmente por ser excesivamente caros o poco prácticos. Algo menos precisos pero más baratos son los monitores de movimiento como los podómetros o los acelerómetros. Estos últimos se utilizan en numerosas investigaciones, midiendo el movimiento humano a través de la aceleración que se produce en el cuerpo al realizar actividad física. Este método ofrece la posibilidad de valorar de forma bastante objetiva los niveles de actividad física total, así como la actividad física practicada con diferentes niveles de intensidad, pero siguen resultando difíciles de utilizar en grandes poblaciones. Por ello, el medio más utilizado para estimar la actividad física son los instrumentos subjetivos como los cuestionarios, las entrevistas y los diarios de actividad física, por ser el método más sencillo y útil para valorar la actividad física en grandes muestras (Martínez-Gómez, 2011; Martínez-Gómez y col., 2009a).

Los cuestionarios de actividad física pueden tener diferentes formatos pero todos ellos tienen como fin último recoger información sobre el número de horas empleadas para realizar las actividades de la vida diaria como andar, comer, trabajar, leer o hacer deporte. Estos cuestionarios deben ser rellenados de

forma individual especificando el tipo de actividad realizada y cuánto tiempo dedican a cada una de ellas (Ortega y col., 2009a).

En algunas investigaciones en las que se ha pretendido estimar la validez y fiabilidad de los cuestionarios de actividad física, se ha observado una correlación positiva, altamente significativa, con métodos teóricamente más precisos como los acelerómetros, concluyendo que los cuestionarios de actividad son métodos adecuados para estimar la actividad física (Martínez-Gómez y col., 2009b; Godard y col., 2008; López y col., 2005; Martínez y col., 2005).

Existen dos tipos de cuestionarios de actividad con validez internacional, el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ: International Physical Activity Questionnaire) y el Cuestionario Mundial de Actividad Física (GPAQ: Global Physical Activity Questionnaire), que se crearon con el fin de poder valorar de forma fiable la actividad física de diferentes poblaciones provenientes de diferentes países del mundo, teniendo así en cuenta sus diferentes estilos de vida (Leal y col., 2009). Además de éstos, otros cuestionarios de actividad muy empleados son: “WHO-MONICA Optional Study of Physical Activity Questionnaire” (WHO-MOSPA-Q), “General Practice Physical Activity Questionnaire” (GPPAQ), “Yale Physical Activity Survey” (YPAS), “Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire” (LTA), o el “Physical Activity Survey for the Elderly” (PASE), entre otros (Leal y col., 2009).

En nuestro país, uno de los cuestionarios más utilizados es el de Ortega y col. (2010a), en el que se calcula un coeficiente de actividad individual, teniendo en cuenta las diferentes actividades que se realizan a lo largo del día, tanto laborables como festivos, para clasificarlas posteriormente en intensas, moderadas, ligeras, muy ligeras o en reposo, según los criterios de la OMS (1985), (*Tabla 1.2*).

Tabla 1.2 Coeficientes de actividad medios según el tipo de actividad realizada.

Categoría de actividad	Valor representativo del factor de actividad por unidad de tiempo
Reposo: sueño, tendido	1,0
Muy ligera: actividades que se hacen sentado o en pie, como pintar, conducir, trabajo de laboratorio, escribir a máquina, planchar, cocinar, jugar a las cartas, tocar un instrumento musical	1,5
Ligera: caminar sobre superficie plana a 4-5 km/h, trabajo de taller, instalaciones eléctricas, carpintería, camarero, limpieza doméstica, cuidado de niños, golf, vela, tenis de mesa	2,5
Moderada: caminar a 5,5-6,5 km/h, arrancar hierba, cavar, transportar una carga, bicicleta, esquí, tenis, baile	5,0
Intensa: caminar con carga cuesta arriba, cortar árboles, cavar con fuerza, baloncesto, escalada, fútbol, rugby	7,0

(OMS, 1985). Tomado de Ortega y col. (2010a) *La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional*.

Actualmente y atendiendo al criterio del IOM (2005), se pueden clasificar a los individuos en sedentarios, poco activos, activos y muy activos, en función del coeficiente de actividad calculado (Tabla 1.3).

Tabla 1.3 Clasificación de los individuos en función del coeficiente de actividad individual (IOM, 2005).

Categoría de actividad	Coeficiente de actividad física individual	Tipo de actividad
Sedentario	1,0 - < 1,4	Actividades de la vida diaria (tares domésticas, desplazamientos andando...)
Poco activo	1,4 – 1,6	Actividades de la vida diaria más 30-60 minutos diarios de actividad moderadamente activa (por ejemplo caminar a 5-7 km/h)
Activo	1,6 – 1,9	Actividades de la vida diaria más al menos 60 minutos diarios de actividad moderadamente activa
Muy activo	1,9 - <2,5	Actividades de la vida diaria más al menos 60 minutos diarios de actividad moderadamente activa más 60 minutos adicionales de actividades vigorosas o bien 120 minutos de actividad moderada.

1.2.2 SEDENTARISMO COMO PROBLEMA FRECUENTE.

El sedentarismo es un problema creciente de salud pública, considerado de elevada gravedad, ya que cada vez predomina más sobre el estilo de vida activo en casi todas las zonas urbanas de todo el mundo y en cualquier colectivo de la población (Jacoby y col., 2003). Se calcula que más de un 70% de la los individuos en los países desarrollados no realiza la actividad física necesaria como para mantener una buena salud en general, o como para controlar el peso corporal en particular (Ortega y col., 2013a).

Son numerosos los estudios que ponen de relieve el seguimiento de este tipo de estilo de vida poco activo. Entre otros, Elizondo-Armendáriz y col. (2005) pusieron de manifiesto que más de la mitad de los adultos, varones y mujeres, que participaron en su estudio seguían un estilo de vida sedentario, incrementándose el problema con la edad, superando el 80% de personas sedentarias en el grupo de mayor edad. La Encuesta Nacional de Salud del 2013 puso de relieve que cuatro de cada diez personas (41,3%) se declaran sedentarias, no realizando ningún tipo de actividad física en su tiempo libre (Varela y col., 2013). Estas elevadas cifras de inactividad física también fueron encontradas por Cabrera de León y col. (2007) o por Rodríguez-Rodríguez y col. (2011b), entre otros.

El creciente sedentarismo en nuestra sociedad podría deberse a que el estilo de vida actual se caracteriza por pasar muchas horas delante del ordenador o la televisión, por la realización de la mayor parte de los desplazamientos en medios de transporte, así como la gran variedad de equipos electrónicos disponibles en las viviendas que han hecho que disminuya de forma significativa la necesidad de realizar esfuerzos físicos. El resultado de todo esto, es que cada vez es más difícil encontrar el tiempo y la motivación suficientes como para realizar una actividad física adecuada (Thorp y col., 2011; Ordax y col., 2006).

Dentro del comportamiento sedentario, en el que se incluye cualquier actividad con poco gasto energético, han crecido de forma alarmante en las últimas décadas, las conductas de ocio sedentarias como ver la televisión o jugar a los videojuegos, por ser cómodas y de fácil acceso, lo que ha supuesto un grave

problema de salud pública (Marsh y col., 2013; Pearson y Biddle, 2011). Además, se ha visto que dicho comportamiento sedentario es estable y su seguimiento durante la etapa infantil suele mantenerse en el tiempo hasta la etapa adulta (Marsh y col., 2013).

Profundizando más en este aspecto, se ha sugerido que hay diferentes factores que pueden influir en que una persona tienda a seguir un estilo de vida sedentario o no. Aparte de las características individuales, se deben tener en cuenta aspectos como la comunidad social en la que se desarrolla cada individuo, o incluso factores ambientales o políticos, que podrían variar el comportamiento de cada uno. Entre otros factores se encuentran: realizar trabajos que requieren pasar mucho tiempo sentados, desplazarse en medios de transporte poco activos (coche, autobús, metro, tren) por ser largas las distancias entre la vivienda y el trabajo o el centro de estudios, así como usar el ordenador en entornos domésticos (Owen y col., 2011). Al margen de esto, también habría que tener en cuenta otros factores correspondientes al tiempo de ocio como son las infraestructuras, el transporte o el clima, ya que las opciones de comportamiento sedentario pueden ser diferentes según haya o no un parque cercano a la vivienda, carriles habilitados para las bicicletas o según haga mucho frío o calor, siendo estos factores importantes en el seguimiento o no de un estilo de vida activo (Owen y col., 2011; Thorp y col., 2011).

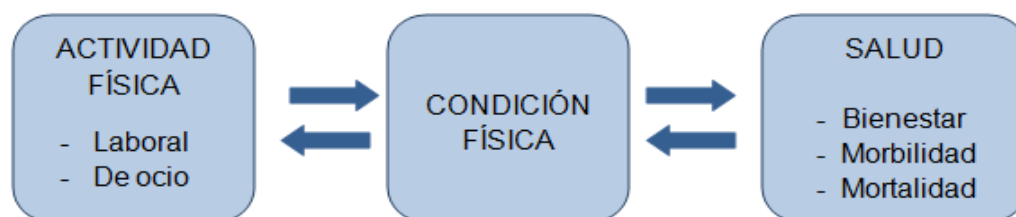
A partir de esto, se han llevado a cabo estudios en los que se han tratado de identificar los factores de mayor riesgo, implicados en el desarrollo de un estilo de vida sedentario y cómo podrían influir en la salud en diferentes poblaciones. Esto permite que se puedan desarrollar intervenciones en grupos de alto riesgo, tal y como diferentes organismos están llevando a cabo en la actualidad, para lograr disminuir las altas cifras de sedentarismo de la población (Owen y col., 2011; Thorp y col., 2011).

1.2.3 BENEFICIOS ASOCIADOS A LA PRÁCTICA DE ACTIVIDAD FÍSICA.

Ya lo decía Hipócrates (460-277 a.C.): “Todas las partes del cuerpo tienen una función; si las utilizamos y las ejercitamos con moderación, se mantienen sanas y bien desarrolladas, envejeciendo lentamente. Si no se usan, son más propensas a la enfermedad, tienen un desarrollo deficiente y envejecen rápidamente” y el tiempo le ha dado la razón (Vilella, 2007). En la actualidad, se sabe que la actividad física es necesaria para fomentar la salud y el bienestar de las personas y es considerado como uno de los principales promotores de salud. Tanto es así, que en 2010 el Departamento de Salud Norteamericano lo situó en primera posición como indicador de salud, por delante del sobrepeso y la obesidad (Garzón, 2007).

En el pasado, se creía que la actividad física sólo tenía beneficios sobre la salud si alcanzaba un umbral de intensidad determinado, de forma que se incrementase la condición física de la persona, siendo únicamente esta mejoría la que producía un efecto sobre la salud (*Figura 1.4*) (Programa Perseo, 2011).

Figura 1.4 Paradigma tradicional de relaciones entre actividad física y salud.

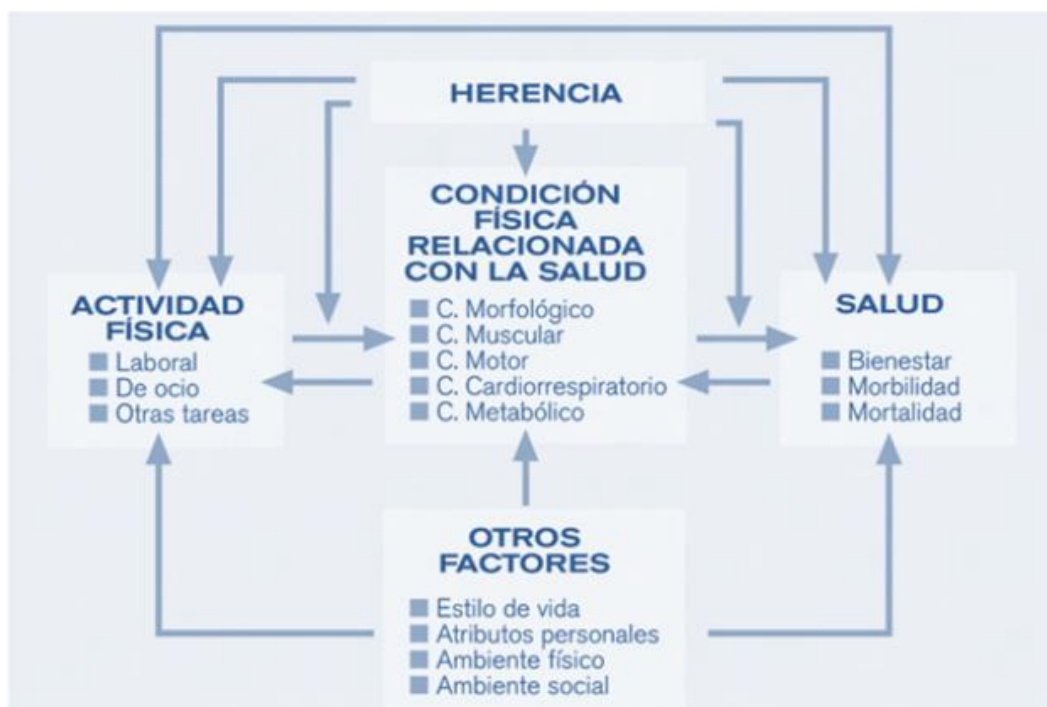


(Programa Perseo, 2011).

Sin embargo, hoy en día se sabe que la actividad física tiene beneficios sobre la salud, aún cuando el tipo de actividad llevado a cabo no sea suficiente como para ser un estímulo fisiológico y mejorar la condición física. Existe una relación

de carácter recíproco entre la actividad física, la condición física y la salud, estando todas ellas influidas, a su vez, por diferentes factores (*Figura 1.5*), como la herencia genética de la persona, las condiciones ambientales o el estilo de vida (Programa Perseo, 2011).

Figura 1.5 Paradigma actual de relaciones entre actividad física, condición física y salud.



(Programa Perseo, 2011).

Todo esto se traduce en que no es necesario practicar actividades de elevada intensidad para obtener beneficios en la salud, sino que la práctica de actividad con intensidad moderada, como caminar, también son muy favorables si se realizan con regularidad. Esto, además, significa que no es necesaria una buena condición física para ser activo, ya que las actividades de intensidad moderada pueden ser realizadas por todos los individuos (Programa Perseo, 2011; Vilella, 2007). Para fomentar esto, diferentes grupos de expertos y comités científicos trabajan en el desarrollo de programas de promoción de actividad física para

mejorar la salud (Perea y col., 2012; Rodríguez-Rodríguez y col., 2011a; Romero y col., 2010).

1.2.3.1 Beneficios en la dieta y la situación nutricional, bioquímica y hematológica.

Algunos autores han asociado la práctica regular de actividad física con mejores hábitos alimentarios y con una elección de alimentos más adecuada, ya que llevar un estilo de vida activo supone un mayor gasto energético, permitiendo, así, aumentar la ingesta energética y de nutrientes, sin riesgo a sufrir incrementos de peso. Esto se ve reflejado en que las personas activas suelen tener perfiles calóricos más equilibrados y un consumo de vitaminas y minerales que se acerca en mayor medida a la recomendación, respecto a las personas sedentarias (Ortega, 2006; Lukaski, 2004). En este sentido, se han encontrado asociaciones entre el sedentarismo y el elevado consumo de snacks o aperitivos de alta densidad energética, de comida rápida, de bebidas azucaradas y de alimentos con un elevado contenido en grasa, mientras que el consumo de alimentos con fibra, como frutas y verduras, en general, es menor en estos individuos. Además, las personas sedentarias suelen presentar ingestas energéticas superiores a su gasto, concluyéndose que, en general, el comportamiento sedentario en adultos parece estar claramente asociado con los elementos de una dieta menos saludable (Hobbs y col., 2014; Marsh y col., 2013; Pearson y Biddle, 2011). De hecho, se ha observado que los individuos activos, respecto a los sedentarios, tienen una mayor adherencia a dietas como la Mediterránea, siendo los activos, además, los que están más satisfechos con sus vidas. También, se ha encontrado una asociación inversa entre el ser activo y el riesgo a sufrir desórdenes alimentarios (Grao-Cruces y col., 2013).

Por otro lado, la práctica de actividad física también se ha relacionado con cambios hematológicos. Se han observado mayores concentraciones de hemáties en las personas activas (Martín-Valero y col., 2014; El-Sayed y col. 2005), así como, un aumento del hematocrito y de la viscosidad de la sangre. Esto se produce por la hemoconcentración inducida por la actividad física, como resultado de la transferencia de líquido de la sangre a los espacios intersticiales.

Pero este efecto aparece a corto plazo, ya que las personas que tienen una práctica de actividad física regular y sostenida en el tiempo muestran un hematocrito más bajo, que refleja la expansión del volumen plasmático, además de mejoras en la reología de los eritrocitos (aumento de la deformabilidad y la disminución de la agregación), y una mayor fluidez de la sangre (Brun y col., 2013; Brun y col., 2010; El-Sayed y col., 2005).

En cuanto al estado oxidativo, estudiado a través del control de diferentes antioxidantes endógenos, como las enzimas superóxido dismutasa (SOD), la glutatión peroxidasa (GSH-Px), la glutatión reductasa (GR) y la catalasa, se ha observado que la práctica de actividad física podría modificar de una forma favorable el equilibrio prooxidación/antioxidación, viéndose aumentada la actividad antioxidante endógena. Sin embargo, en este sentido, también se ha observado que episodios de actividad física aguda aumentan la absorción de oxígeno y la producción de radicales libres, y, por consiguiente, hay una mayor peroxidación lipídica, aunque este efecto no se ha observado en las personas que realizan actividad física de forma regular y sostenida en el tiempo. Aún así, dicho aumento de radicales libres no ocurre en todos los casos, pudiendo influir la gran variabilidad intersujeto existente en los ensayos realizados al respecto (Ristow y col., 2009; El-Sayed y col., 2005; Elosua y col., 2003; Clarkson y Thompson, 2000).

También se ha asociado la práctica de actividad física con menores concentraciones de marcadores de inflamación, como la proteína C reactiva (PCR), los glóbulos blancos y el fibrinógeno. Por ello se ha establecido que la práctica regular de actividad física podría reducir la inflamación, (Abramson y col., 2002; Ford, 2002; Geffken y col., 2001; MacAuley y col., 1996).

Los beneficios de la práctica regular de actividad física moderada, también aparecen sobre el estado inmunológico, con respecto a personas sedentarias o que realizan actividad física intensa. Se ha observado que las hormonas de estrés, como los glucocorticoides y las catecolaminas, implicadas en la liberación de citocinas pro- y antiinflamatorias, no se ven aumentadas en la práctica de actividad física moderada, lo que se traduce en mejoras en el sistema inmunitario (McEwen, 2008; Nieman, 2003; Nieman, 1994).

1.2.3.2 Beneficio sanitario.

Como ya se ha visto anteriormente, la práctica de actividad física regular se refleja en beneficios en el estado de salud, y se asocia a un menor riesgo de desarrollar las principales y más graves causas de morbi-mortalidad de los países occidentales (Ortega y col., 2013a; Perea y col., 2012; Sánchez-Barrera y col., 1995). De hecho, la inactividad física es considerada como uno de los principales factores de riesgo que explica las elevadas proporciones epidémicas actuales de las enfermedades no transmisibles. La incidencia de las mismas es menor en los individuos activos, y por tanto las consecuencias negativas a nivel individual, social y económico, también son menores en este colectivo (Jacoby y col., 2003; Sánchez-Barrera y col., 1995). La actividad física, también, favorece un incremento de los años de vida activa independiente y mejora la calidad de vida de las personas (Gómez y col., 2010).

En la actualidad, seis de los siete principales factores de riesgo de mortalidad prematura en Europa están relacionados con los estilos de vida, entre los que se encuentra el sedentarismo (Varela y col., 2013).

Algunas de las enfermedades con las que más se relaciona la inactividad física y el sedentarismo son la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, los accidentes cardiovasculares, la cardiopatía isquémica, la osteoporosis, las enfermedades mentales y algunos tipos de cáncer, y por supuesto, sin ignorar la importante influencia que tiene en el desarrollo del sobrepeso y la obesidad. Estas enfermedades derivadas del estilo de vida cada vez son más frecuentes en los países desarrollados, atribuyendo al sedentarismo buena parte de los casos (Ortega y col., 2013a; Varela y col., 2013; Perea y col., 2012; Garzón, 2007; Elizondo-Armendáriz y col., 2005).

Cabe señalar que la práctica de actividad física y el seguimiento de un estilo de vida activo no sólo se asocia con un beneficio sanitario, por su relación con la prevención de numerosas enfermedades, sino que estudios recientes también lo relacionan con una mejora del bienestar, la autoestima y la calidad de vida, así como con una mejor salud mental (Feuerhahn y col., 2014; Mason y col., 2012; Tyson y col., 2010).

Por todo ello, se considera imprescindible el desarrollo de programas que promuevan el estilo de vida activo y la práctica de actividad física para así mejorar la salud (Ortega y col., 2013a; Perea y col., 2012; Rodríguez-Rodríguez y col., 2011a; Márquez y col., 2006).

1.2.3.2.1 ***Beneficios en el sobrepeso y la obesidad.***

En el ámbito de la salud pública, es especialmente preocupante el aumento del sobrepeso y la obesidad en toda Europa, asociado en buena parte al estilo de vida sedentario y a la inactividad física. Esto provoca que el gasto sea menor que la ingesta energética y se produzca exceso de peso (Varela y col., 2013; Gómez y col., 2010; Ortega y col., 2009b). Para abordar este problema, tanto la Organización Mundial de la Salud (OMS), como la Comisión Europea abogan por un enfoque integrado, con la implicación de las partes interesadas a nivel europeo, nacional, regional y local (Varela y col., 2013).

Por un lado, considerando que la obesidad es una enfermedad multifactorial, en la que convergen tanto factores genéticos como ambientales (Marsh y col., 2013; Rodríguez-Rodríguez y col., 2011a), el estilo de vida va a ser esencial en su tratamiento y prevención. En este sentido, la práctica de actividad física es una importante medida de intervención, junto con el seguimiento de una alimentación saludable (Rodríguez-Rodríguez y col., 2011b; Rubio y col., 2007; Márquez y col., 2006).

El sedentarismo se asocia con las crecientes cifras de IMC que sufre la población, y con mayores problemas en el control de peso y en la lucha contra la obesidad. Además, se ha observado, que la actividad física disminuye con la edad, lo que exacerba aún más los cambios en la composición corporal asociados a ella. Esto contribuye a aumentar el riesgo de enfermedad y la independencia funcional reducida al alcanzar la edad avanzada (Ortega y col., 2013a; Kyle y col., 2004).

Con la práctica de actividad física se frenan esos cambios en la composición corporal, favoreciendo una disminución de masa grasa y de la adiposidad intra-

abdominal, así como, una reducción del riesgo de padecer sobrepeso y obesidad (Gómez y col., 2010; Rodríguez-Rodríguez y col., 2009; Márquez y col., 2006) y de desarrollar otras enfermedades asociadas (Ortega y col., 2013a; Rodríguez-Rodríguez y col., 2011b; Heber, 2010).

Por esto y por el importante impacto que tienen el sobrepeso y la obesidad sobre la calidad de vida, las enfermedades crónicas y el coste sanitario, el seguimiento de un estilo de vida activo y la práctica de actividad física regular son fundamentales (Ortega y col., 2013a; Aranceta y col., 2005).

1.2.3.2.2 ***Beneficios en la enfermedad cardiovascular.***

En cuanto a la salud cardiovascular, se ha observado que ser activo se asocia a una menor probabilidad de padecer enfermedades coronarias cardíacas (Márquez y col., 2006; León y Sánchez, 2001), y con un riesgo de menos del 50% de desarrollar cualquier enfermedad cardiovascular, frente a las personas sedentarias (Leal y col., 2009).

El mecanismo fisiológico exacto a través del cual la práctica de actividad física reduce la morbilidad y mortalidad de la enfermedad cardiovascular no está claro.

Por un lado, se ha observado que las personas activas tienen perfiles lipídicos y de lipoproteínas plasmáticas más saludables, lo que podría disminuir el riesgo de padecer esta enfermedad (Márquez y col., 2006; León y Sánchez, 2001). Las mejoras en el metabolismo lipoproteico se atribuyen a la práctica de actividad física aeróbica, ya que favorece un aumento de la actividad lipolítica en el tejido muscular, que provoca un mayor consumo de ácidos grasos. Además, la enzima lipasa lipoproteica aumenta su actividad en el músculo, lo que se asocia a menores concentraciones de triglicéridos, LDL-colesterol, VLD-colesterol y mayores de HDL-colesterol en los activos frente a los individuos sedentarios. En este último caso, el aumento del HDL-c, también se atribuye al incremento de la actividad de la lecitín colesterol acetil transferasa (LCAT), involucrada en su síntesis (Gómez y col., 2010; Leal y col., 2009; Rodríguez-Rodríguez y col., 2009).

Por otro lado, se han observado cifras de presión arterial menores en los individuos activos, sugiriéndose que un entrenamiento aeróbico podría ayudar a reducir el riesgo de padecer hipertensión (Márquez y col., 2006; American College of Sports Medicine, 1993). Esto se ha observado en diferentes estudios de intervención con programas de actividad física, advirtiendo beneficios tanto en la tensión arterial sistólica como en la diastólica, en individuos normotensos e hipertensos (Gómez y col., 2010; Warburton y col., 2006; Whelton y col., 2002). Estos efectos beneficiosos se deben a que la práctica de actividad física se asocia a una menor resistencia vascular periférica y menores concentraciones de catecolaminas séricas (Gómez y col., 2010).

También, se ha puesto de relieve que la actividad física disminuye el riesgo de desarrollar aterosclerosis y esto supone efectos favorables sobre las enfermedades isquémicas. La actividad física regular se asocia a efectos antitrombóticos y favorece la disminución de la agregación plaquetaria. Asimismo, se la atribuyen beneficios asociados al aumento de la vascularización del miocardio y a la estabilización de los impulsos eléctricos del corazón (Leal y col., 2009; Márquez y col., 2006). En este sentido, se ha descrito que los individuos con mayor nivel de actividad física y gasto energético, frente a los inactivos, pueden presentar una respuesta vasodilatadora superior y una mayor cantidad de células progenitoras endoteliales circulantes, capaces de reparar el endotelio de los vasos sanguíneos (Romero, 2009).

Dicha capacidad vasodilatadora aumentada en las personas activas, se atribuye a que la práctica de actividad física está asociada al incremento de la enzima óxido nítrico sintetasa, que produce óxido nítrico a nivel endotelial. Éste es un potente vasodilatador, pero también se asocia a una disminución de la enzima convertidora de angiotensina, que degrada la bradicinina y aumenta la angiotensina, también implicada en la vasodilatación. Todo esto tiene como resultado final el aumento del flujo sanguíneo (Leal y col., 2009).

1.2.3.2.3 **Beneficios en la carcinogénesis.**

El cáncer es una enfermedad multifactorial, pero buena parte de los casos se atribuyen al seguimiento de hábitos alimentarios inadecuados y a la práctica insuficiente de actividad física (Kushi y col., 2012). En este sentido, numerosos estudios han puesto de manifiesto que los individuos activos tienen un menor riesgo de padecer esta enfermedad. Esto se atribuye a diferentes mecanismos que se ponen en marcha durante la práctica de actividad física, favoreciendo cambios en el sistema inmunitario, actuando sobre los niveles hormonales o cambiando la síntesis de prostaglandinas, evitando, todo ello, la angiogénesis y el desarrollo tumoral. También actúa reduciendo el daño oxidativo del DNA, que podría estar implicado en la carcinogénesis (Clague y Bernstein, 2012; Davies y col., 2011; Bernstein y col., 2010; Márquez y col., 2006).

Sin embargo, uno de los principales motivos por el que la actividad física se asocia a la prevención del cáncer se debe al efecto que ésta tiene sobre el control de peso. Tanto el sobrepeso y la obesidad, como el exceso de grasa corporal y, en especial, de grasa abdominal, se han asociado con un mayor riesgo de desarrollar diferentes tipos de cáncer (Kushi y col., 2012; Davies y col., 2011; Friedenreich y col., 2010).

Uno de los tipos sobre el que se han observado beneficios, gracias a la práctica regular de actividad física, es el de mama, poniéndose de manifiesto una reducción de hasta un 25% de los casos en las mujeres activas frente a las sedentarias. Los efectos positivos se han atribuido a mejoras en el metabolismo hormonal asociadas a la práctica de actividad física. Se ha sugerido que los niveles inferiores de estrógenos (estradiol y progesterona) que tienen las mujeres activas son los responsables de dicho efecto preventivo, teniendo en cuenta que niveles elevados de estas hormonas aumentan el riesgo de desarrollar este tipo de cáncer (Kushi y col., 2012; Davies y col., 2011; Holmes y col., 2005; McTiernan y col., 2003; Thune y col., 1997). Incluso, se ha observado que las mujeres que ya han desarrollado la enfermedad, mejoran su calidad de vida y aumentan la supervivencia si siguen un estilo de vida activo (Holmes y col., 2005).

Otro de los cánceres sobre el que la actividad física podría ejercer un efecto preventivo, con una disminución de hasta el 24% de los casos, es el colorrectal (Friedenreich y col., 2010; Wolin y col., 2009). Se han sugerido diferentes mecanismos por los que la actividad física podría prevenir este tipo de cáncer. Por un lado, se debe al efecto beneficioso que tiene sobre factores de riesgo a desarrollar la enfermedad como la inflamación, la hiperinsulinemia o la resistencia a insulina. Por otro lado, favorece la disminución del tiempo de tránsito intestinal, reduce los niveles de factores del crecimiento similares a la insulina, y modula la función inmune, estando todo ello implicado en el desarrollo de la enfermedad (Wolin y col., 2009). Asimismo, se ha observado menor mortalidad asociada a cáncer colorrectal en personas activas (Meyerhardt y col., 2006).

La práctica de actividad física también se ha asociado a la prevención del cáncer de próstata, aunque no se ha encontrado el mecanismo de acción exacto por el que ésta podría ejercer su efecto positivo (Young-McCaughan y col., 2012; Davies y col., 2011; Liu y col., 2011; Friedenreich y col., 2001). Se ha puesto de manifiesto una mejor calidad de vida y una menor mortalidad por cáncer de próstata en los hombres activos, reduciéndose hasta en un 35% de los casos (Davies y col., 2011; Culos-Reed y col., 2010).

También, se ha encontrado una reducción del riesgo de otros tipos de cáncer como el de riñón, pulmón, ovario, endometrio o páncreas, pero existen menos estudios al respecto y habría que seguir investigando en este sentido (Kushi y col., 2012; Young-McCaughan, 2012).

Por todo ello, considerando los beneficios que la práctica de actividad física tiene sobre la prevención de numerosos tipos de cáncer, se han desarrollado guías en las que se pautan diferentes recomendaciones para llevar a cabo un estilo de vida activo, que podrían disminuir el riesgo a desarrollarlos (Kushi y col., 2012).

1.2.3.2.4 ***Beneficios en la osteoporosis.***

Otra de las enfermedades que tiene una estrecha relación con la práctica de actividad física es la osteoporosis, ya que ésta y la adecuada ingesta de calcio son los factores modificables que más influyen sobre la masa ósea (Specker y Binkley, 2003). Se ha observado que la actividad física fortalece los huesos y reduce el riesgo de fracturas. Además, si se practica de forma regular durante la etapa infantil y adolescente se desarrolla una mejor salud ósea. Esto podría evitar o reducir la pérdida progresiva de masa ósea que caracteriza a esta enfermedad, y se considera que esta etapa de la vida es la más idónea para mejorar la fortaleza ósea (Nikander y col., 2010; Márquez y col., 2006; Díaz y col., 2003). En este sentido, se ha puesto de manifiesto que mientras que la actividad física practicada en etapas tempranas favorece mejoras en la densidad mineral ósea a largo plazo, el consumo de calcio sólo favorece dichas mejoras durante el tiempo que se esté consumiendo. Esto sugiere que la actividad física es un factor determinante de salud ósea (Specker y Binkley, 2003).

Los estudios llevados a cabo al respecto, ponen de manifiesto la asociación entre la actividad física y la mejor mineralización ósea y las menores pérdidas de hueso (Langsetmo y col., 2012; Howe y col., 2011; Márquez y col., 2006; Díaz y col., 2003). Además, hay autores que han observado que practicar actividad física de forma regular, frente a ser inactivo, supone un incremento de la densidad mineral ósea y un mayor pico máximo de masa ósea (Langsetmo y col., 2012; Nilsson y col., 2012). Asimismo, se ha observado una incidencia mucho menor de fracturas por fragilidad, tanto en hombres como en mujeres, que practicaban actividad física de moderada a vigorosa, 3 ó 4 veces por semana (Nikander y col., 2010).

El mecanismo de acción por el que la práctica de actividad física podría ejercer efectos beneficiosos sobre la masa ósea se debe, principalmente, a un aumento del tejido óseo en los sitios esqueléticos distales que contienen hueso trabecular. Esto se atribuye a un aumento en el espesor, en el número trabecular o a una mayor aposición ósea endocortical. Se ha sugerido que cualquier aumento en la resistencia ósea se debe en gran medida al aumento

de la densidad del tejido, la reducción de la pérdida de hueso endocortical, o ambas, pero no a un aumento en el tamaño del hueso (Nikander y col., 2010).

1.2.3.2.5 ***Beneficios en la diabetes.***

La diabetes tipo 2 es otra de las enfermedades más comunes derivadas del estilo de vida, cuya incidencia puede disminuir en los individuos activos. Por un lado, la práctica de actividad física regular favorece cambios en la composición corporal (disminuye la masa grasa y aumenta la masa muscular). Por otro lado, mejora la glucemia, al fomentar la entrada de glucosa en la célula, y favorece una mayor sensibilidad en los receptores de insulina. Estos beneficios son independientes de la historia familiar de diabetes, del peso y de otros factores de riesgo a desarrollar esta enfermedad, como el tabaquismo o la hipertensión (Gómez y col., 2010; García y col., 2007; Márquez y col., 2006 La Monte y col., 2005).

Existe una íntima relación entre el sedentarismo, la obesidad y el padecimiento de diabetes tipo 2. Cuando hay obesidad, el tejido adiposo segrega adipoquinas que lo hacen resistente a la acción de la insulina. Esto lleva consigo un aumento de ácidos grasos libres que se depositan en órganos como el tejido muscular y el hígado provocando lipotoxicidad, que favorece la resistencia a insulina, también, en estos tejidos. Este efecto provoca un cuadro de intolerancia a la glucosa que hace que el páncreas segregue más insulina para normalizar la glucemia, lo que podría llegar a provocar la disfunción de las células β -pancreáticas por hiperactividad. Esto nos indica que las personas obesas tienen más riesgo de ser hiperinsulinémicas y de sufrir diabetes tipo 2.

En este sentido, la práctica de actividad física juega un papel importante, ya que por un lado, actúa favoreciendo la metabolización de los ácidos grasos libres y reduciendo la lipotoxicidad, que, en última instancia, disminuye la resistencia a insulina. Pero, por otro lado, también favorece el control de peso, la reducción de la adiposidad intraabdominal y la disminución del riesgo de padecer sobrepeso y obesidad. Todo ello, favorece una reducción del riesgo de

desarrollar esta enfermedad (Gómez y col., 2010; Rodríguez-Rodríguez y col., 2009).

Al margen de esto, se ha tratado de dilucidar el mecanismo bioquímico por el que la actividad física reduce el nivel de insulinoresistencia. En este sentido, se ha observado que la contracción muscular, fomenta una mayor producción de adenosina extracelular, la cual modula el transporte de glucosa, estimulado por la insulina, en el músculo estriado y el tejido adiposo. Además, durante la actividad física se libera bradicinina, que favorece una mayor unión de la insulina con su receptor, que implica mayor transporte de glucosa al interior celular (Leal y col., 2009).

Por otro lado, la actividad contráctil derivada de la práctica de actividad física, lleva consigo la obtención de ATP, que se hidroliza en AMP, activándose la AMPK (Cinasa dependiente de AMP). Ésta participa en varias rutas que favorecen, en última instancia, una mejor sensibilidad a la insulina (Leal y col., 2009).

Todos estos mecanismos son los responsables de que las personas activas tengan un menor riesgo a sufrir diabetes mellitus tipo 2 (Leal y col., 2009).

1.2.4 RECOMENDACIONES DE LA PRÁCTICA DE ACTIVIDAD FÍSICA.

Los conocimientos científicos sobre sedentarismo y actividad física han ido evolucionando a lo largo de los años, de forma que diferentes autores y organismos han ido proponiendo diferentes recomendaciones. A día de hoy, no hay un criterio único o consensuado, razón por la que existe gran discrepancia en la evaluación de los resultados de diversos estudios que tienen como fin valorar el sedentarismo o la actividad física (Leal y col., 2009).

En 1995, los Centros para Control y Prevención de Enfermedades (Centers for Disease Control and Prevention) y el Colegio Americano de Medicina del Deporte (American College of Sports Medicine) elaboraron recomendaciones

basadas en la práctica de actividad física de intensidad moderada al menos 30 minutos al día casi todos los días o todos los días preferiblemente; el mensaje era claro y conciso. Sin embargo, estas recomendaciones debían ser matizadas y es lo que llevaron a cabo un grupo de expertos en 2007, aconsejando a todos los individuos de entre 18 y 65 años la práctica de actividad física durante 30 minutos, 5 días a la semana o actividad intensa 20 minutos, 3 veces a la semana, o bien la combinación de ambos tipos de actividad con tal de que se alcance la recomendación. Por ejemplo, una persona puede alcanzar las recomendaciones andando rápido 30 minutos, 2 veces a la semana y corriendo durante 20 minutos otros 2 días a la semana (Haskell y col., 2007). Estas pautas han sido corroboradas por otros autores (Márquez y Garatachea, 2009).

La actividad aeróbica de intensidad moderada es toda aquella equivalente a una caminata rápida, que va a acelerar notablemente la frecuencia cardiaca. Ésta puede cuantificarse como parte de los 30 minutos mínimos recomendados, a partir de episodios de 10 minutos cada uno. La actividad intensa se ejemplifica con trotar y provoca respiración rápida con aumento de la frecuencia cardiaca. Esta cantidad recomendada se combina con las actividades aeróbicas de rutina de intensidad baja como el cuidado personal, la cocina, ir de compras o andar de forma casual o con duración inferior a 10 minutos, como pueden ser los desplazamientos de casa a la oficina o desde dónde estacionemos el vehículo (Haskell y col., 2007).

Además de esta recomendación, también se ha propuesto la práctica de actividades de fortalecimiento muscular (subir escaleras, soporte de peso, etc.) durante al menos dos veces a la semana, para mantener o aumentar la fuerza muscular y la resistencia, lo cual favorecerá la independencia física de la persona (Haskell y col., 2007).

Y además, si a lo mínimo recomendado, le añadimos una mayor práctica de ejercicio físico se obtendrán mayores beneficios, mejorando la condición física o disminuyendo el riesgo de padecer enfermedades crónicas asociadas a la inactividad física (Haskell y col., 2007; Vilella, 2007).

Todo esto coincide con las recomendaciones de la OMS y queda recogido en la Guía elaborada por este organismo y que fue actualizada en 2010:

“Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud”. En ella se señala que: “los adultos entre 18 y 64 años deben dedicar como mínimo 150 minutos semanales a la práctica de actividad física aeróbica, de intensidad moderada, o bien 75 minutos de actividad física aeróbica vigorosa cada semana, o bien una combinación equivalente de actividades moderadas y vigorosas. La actividad aeróbica se practicará en sesiones de 10 minutos de duración, como mínimo. A fin de obtener aún mayores beneficios para la salud, los adultos de este grupo de edades deben aumentar hasta 300 minutos por semana la práctica de actividad física moderada aeróbica, o bien hasta 150 minutos semanales de actividad física intensa aeróbica, o una combinación equivalente de actividad moderada y vigorosa. Dos veces o más por semana, deben realizar actividades de fortalecimiento de los grandes grupos musculares”. Además se señala que el tipo de actividad física a realizar debe consistir en actividades recreativas o de ocio, desplazamientos (por ejemplo, paseos a pie o en bicicleta), actividades ocupacionales (es decir, trabajo), tareas domésticas, juegos, deportes o ejercicios programados en el contexto de las actividades diarias, familiares y comunitarias (OMS, 2010).

En este sentido, procurando recoger las recomendaciones de actividad física de una forma más visual, la Universidad de Missouri elaboró una pirámide de actividad física para adultos de entre 18 y 64 años (*Figura 1.6*), a partir de lo recomendado en las Guías de Actividad Física para Americanos del 2008, que coinciden con las recomendaciones de la OMS. Las Guías Americanas se llevaron a cabo teniendo en cuenta los beneficios que la actividad física tiene en la salud según diversas investigaciones. En ellas se ha observado que si se practica actividad física moderada-intensa por lo menos 150 minutos a la semana (2 horas y 30 minutos) aparecen beneficios en la salud y si se practican 300 minutos a la semana (5 horas) de actividad moderada-intensa o 150 minutos de actividad vigorosa-intensa o una combinación de las dos, aparecen beneficios adicionales, como son la disminución de los casos de cáncer de mama y colón o la prevención de subidas del peso que no son saludables, como se ha comentado previamente (Department of Nutritional Sciences, University of Missouri, 2009).

Figura 1.6 Pirámide de actividad para adultos (18-64 años).

(Adaptación de Department of Nutritional Sciences. University of Missouri, 2009).

Como se ha comentado anteriormente, no es necesario realizar actividad intensa para que ésta sea beneficiosa, sino que lo importante es que haya continuidad. Sin embargo, se obtendrán mayores beneficios en función de la intensidad del ejercicio y de la duración del mismo. A pesar de ello, siempre hay que tener en cuenta el estado físico de la persona, ya que los sedentarios deben empezar poco a poco, introduciendo pequeños intervalos de aproximadamente 10 minutos en sus actividades cotidianas, para ir logrando continuidad. En el caso de las personas ya activas pueden ir añadiendo progresivamente más actividad de una forma segura. En la *Figura 1.7* podemos ver las recomendaciones de práctica de actividad física, en cuanto a tiempo e intensidad de la misma, según la condición física de cada individuo (Vilella, 2007).

Figura 1.7 Actividad física recomendada en adultos.

Si...	Debería...
Habitualmente no practica ejercicio físico	Empezar incorporando unos pocos minutos cada día hasta conseguir realizar 30 minutos o más de actividades de moderada intensidad
Es activo pero menos de lo recomendado	Elegir entre: <ul style="list-style-type: none"> • actividad de intensidad moderada durante 30 minutos o más durante cinco días o más a la semana o • actividad de intensidad elevada durante 20 minutos o más durante tres días o más a la semana
Habitualmente realiza 30 minutos de actividad moderada cinco días a la semana	Aumentar el tiempo invertido o la intensidad si desea obtener mayores beneficios
Habitualmente realiza 20 minutos o más de actividad de elevada intensidad cinco días a la semana	Continuar así

(Vilella, 2007).

Por otro lado, como se ha visto anteriormente, la práctica de actividad física está relacionada con efectos beneficiosos sobre la salud, así como con la prevención de enfermedades crónicas degenerativas o con mejoras de sus síntomas si ya se padecieran. En este sentido, se han establecido recomendaciones sobre el tipo de actividades que deben realizar las personas según la patología que tengan, así como el tiempo, la frecuencia o la intensidad con la que llevarlas a cabo (Tabla 1.4) (Gómez y col., 2010).

Tabla 1.4 Pautas para prescribir un programa de actividad física en poblaciones con enfermedades degenerativas.

Características de la actividad	Tipo de actividad	Observaciones
<i>Personas con obesidad</i>		
<ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia: 5 – 7 días/semana - Intensidad: 55-70% FCM - Tiempo: 10 a 60 min/sesión. (Pueden repartirse en 3 sesiones de 10 min c/u para alcanzar 30 min) Realizar un máximo de 60 min/día 	<ul style="list-style-type: none"> - Aeróbica: caminata ligera, trote o ciclismo. - Resistencia: con pequeñas cargas 2-3 días/semana, 2-3 series, 8-15 repeticiones. <p>Grupos musculares a trabajar: tren superior, tren inferior, tronco. Realizar actividades de la vida cotidiana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe iniciar con intensidad baja para prolongar la duración de la actividad. - Controlar la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la percepción del esfuerzo. - Al terminar la actividad debe haber elongación, respiración y relajación.
<i>Personas con hipertensión</i>		
El tipo, frecuencia, duración e intensidad de la actividad debe ser similar al de personas aparentemente sanas. Especificando que en personas con hipertensión leve o moderada se debe utilizar la actividad física como estrategia inicial mientras que en personas con marcados aumentos de la tensión arterial, deben añadir un entrenamiento de resistencia después de haber empezado el tratamiento farmacológico	<ul style="list-style-type: none"> -Aeróbica: caminata, trote, ciclismo, 40-70% VO₂ máximo. <p>Estas actividades producen una reducción de 10 mmHg de tensión arterial sistólica y diastólica de las personas con hipertensión leve.</p>	No se recomiendan entrenamientos contra-resistencia (entrenamiento con pesas)
<i>Personas con diabetes</i>		
<ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia: 5 veces/sem (150min/sem), no pasando más de dos días sin realizar actividad física. 	<ul style="list-style-type: none"> - Actividad aeróbica moderada 	<ul style="list-style-type: none"> - El programa debe ser controlado constantemente, cuidando la hidratación y la temperatura del ambiente y evitando practicar actividad física de forma separada y en periodos de descontrol metabólico.

(Adaptación de Gómez y col., 2010).

Nota: Tener en cuenta las características individuales. La frecuencia a desarrollar las actividades debe ser de al menos 2 días/sem. y la duración debe ser de 15 a 30 minutos como mínimo y de 2 a 4 repeticiones por ejercicio.

1.3 PRÁCTICA DE ACTIVIDAD FÍSICA Y CONSUMO DE CERVEZA.

1.3.1.1 La práctica de actividad física y el consumo de cerveza como parte de un estilo de vida saludable.

En la mayoría de los países industrializados, dos de los factores de riesgo relacionados con los estilos de vida, que están asociados a muerte prematura, son la inactividad física y el consumo de alcohol en exceso, que unidos a otros como el hábito tabáquico, el seguimiento de dietas inadecuadas y la adiposidad, podrían reducir considerablemente los años de vida (Li y col., 2014). Sin embargo, la práctica de actividad física se asocia con estilos de vida más saludables; entre los que se podría incluir el consumo moderado de alcohol, siendo las bebidas de baja graduación, como la cerveza, una buena opción (Sánchez y Aguilar, 2014; Mensink y col., 1997).

Mensink y col., (1997) observaron que el ser activo se asoció a un menor hábito tabáquico, a la inclusión del desayuno en la dieta, al consumo de suplementos vitamínicos, y al seguimiento de dietas más adecuadas, con un mayor consumo de frutas, ensaladas, cereales integrales y menor de carnes, salchichas y cereales refinados. Además, también encontraron que los individuos más activos estaban más hidratados y cubrían mejor las recomendaciones de líquidos, observando que tomaban cerveza y vino de forma moderada. En este sentido, otros autores han encontrado que las mujeres que tienen un consumo moderado de cerveza señalan tener una mejor salud mental, mientras que los hombres con un consumo moderado de bebidas de baja graduación, en general, presentaron una mejor salud física (Stranges y col., 2006).

Kriaucioniene y col. (2009), en un grupo de 3439 hombres, no fumadores, físicamente activos y que bebían cerveza y vino de forma moderada, observaron que seguían un patrón alimentario saludable, con un elevado consumo de verduras frescas, frutas, pollo y pescado. En este caso se sugirió que el consumo moderado de bebidas de baja graduación alcohólica puede formar parte de un estilo de vida saludable. Esto coincide con lo observado en otros estudios, en los que realizar actividad física de forma regular y la inclusión de un consumo moderado de bebidas de baja graduación alcohólica, como la cerveza o el vino, se asoció al seguimiento de dietas más saludables, el mantenimiento

de un peso más adecuado y a un menor hábito tabáquico. Estando todo ello relacionado con la prevención de algunas enfermedades (Ardisson y col., 2014; Li y col., 2014).

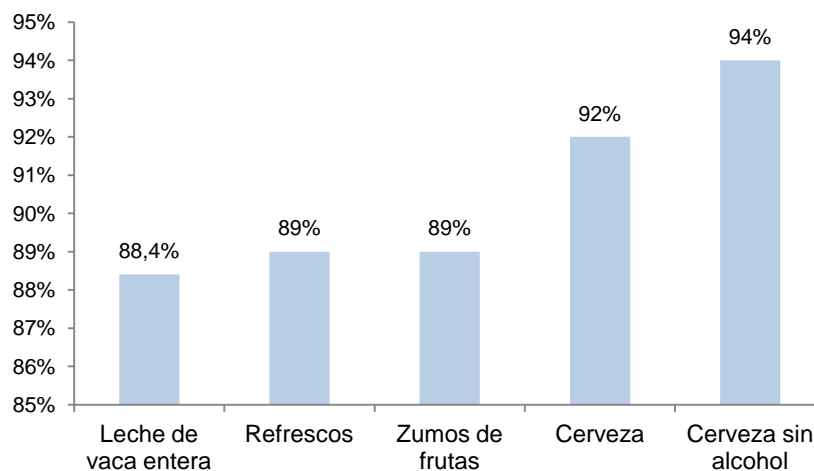
Por todo lo anteriormente señalado, se ha considerado que la práctica de actividad física, junto con el consumo moderado de bebidas de baja graduación alcohólica, como la cerveza, es perfectamente compatible con en el seguimiento de un estilo de vida saludable.

1.3.1.2 Ventajas e inconvenientes del consumo de cerveza como bebida rehidratante en la práctica de actividad física.

Algunos estudios señalan que, tras un esfuerzo físico, la mejor forma de rehidratarse es recuperando las pérdidas de agua, electrolitos y sales minerales eliminadas con el sudor (Cervantes, 2011; Gil-Antuñano y col., 2008). La cantidad de agua que perdemos con el mismo durante la práctica de actividad física es variable en función de la intensidad del esfuerzo físico, la temperatura ambiental, la humedad y la altitud a la que se practique. La pérdida de electrolitos también es variable según el individuo y el tipo de entrenamiento realizado, siendo mayoritariamente sodio, cloruro y potasio, acompañados de minerales como hierro, magnesio y zinc. Dado que el sudor es hipotónico la pérdida de agua va a ser siempre superior a la de electrolitos (Da Silveira, 2006; Pérez-Granados y Vaquero, 2000).

La bebida rehidratante por excelencia es el agua, ya que favorece la recuperación de todas las sustancias eliminadas con el sudor (Cervantes, 2011; Gil-Antuñano y col., 2008). Pero hay que tener en cuenta que, además del agua actualmente existen otras alternativas para hidratarlos (Deveau, 2010), como la leche, los zumos, las infusiones, los caldos, o la cerveza, ya que además de aportar una gran cantidad de agua también proporcionan algunos nutrientes y resultan agradables para el paladar (Iglesias y col., 2011).

En concreto, la cerveza podría considerarse una buena opción de bebida hidratante por su elevado contenido hídrico, comparable o ligeramente superior al de otras bebidas (*Gráfica 1.3*) (Ortega y col., 2010a).

Gráfica 1.3 Contenido hídrico de diferentes bebidas de consumo habitual.

(Ortega y col., 2010a).

Asimismo, algunos autores apuntan que la cerveza contiene maltodextrinas que favorecen la absorción de agua en el tubo digestivo (Martínez, 2010), además de vitaminas y minerales en cantidad superior a la de otras bebidas (Ortega y col., 2010a; Peñas, 2013). El aporte de estos nutrientes, y su bajo contenido alcohólico, hacen que sea considerada como una bebida que contribuye a alcanzar un adecuado estado de hidratación (Martínez, 2010).

En este sentido, algunos investigadores no sólo han considerado a la cerveza como una bebida hidratante, sino que han señalado que podría ser una buena opción de bebida rehidratante tras la práctica de ejercicio físico, especialmente en condiciones de elevada temperatura ambiental y abundante transpiración (Peñas, 2013; Cervantes, 2011; Jiménez-Pavón y col., 2010). Esto podría deberse a su composición nutricional, ya que contiene sodio y es rica en potasio y carbohidratos. También, es una bebida carbonatada, que contribuye a la respuesta sensorial y aumenta la ingesta de forma voluntaria. Además, ayuda a reponer las pérdidas de CO_2 sufridas en la hiperventilación, que, en algunos casos, aparece tras realizar ejercicio físico. Si a esto se le añade que contiene otros componentes como sales minerales, vitaminas del grupo B, aminoácidos y antioxidantes, que también se eliminan al llevar a cabo esfuerzos físicos

intensos, se llega a la conclusión de que la cerveza es una bebida que se puede considerar adecuada en casos de rehidratación (Cervantes, 2011; Gil-Antuñano y col., 2008).

Sin embargo, uno de los principales inconvenientes atribuibles al consumo de cerveza como bebida rehidratante es su contenido en alcohol, aunque éste sea bajo (4,8%) (Ortega y col., 2010a). Por ello, la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC, 2004), aunque incluye el consumo moderado de bebidas de baja graduación alcohólica en la Pirámide de la Alimentación Saludable para adultos, no aconseja el consumo de esta bebida como opción de líquido rehidratante, si bien este aspecto ha sido cuestionado por otros autores (Cervantes, 2011; Hobson y Maughan, 2010). En este sentido, se ha propuesto que una buena opción sería la cerveza sin alcohol.

Asimismo, algunos investigadores consideran que, además de por su contenido alcohólico, la cerveza no es una buena alternativa de bebida rehidratante debido a que su contenido en sodio no es suficiente como para alcanzar una rehidratación óptima tras la práctica de ejercicio físico. En este sentido, se han llevado a cabo estudios para evaluar el efecto que podría tener la manipulación del contenido en alcohol y en sodio de la cerveza en la restauración de líquidos, tras la práctica del mismo. En ellos se ha puesto de relieve que la adición de 25 ó 50 mmolxL⁻¹ de sodio sobre una cerveza de baja graduación alcohólica mejora el balance neto de fluidos y reduce la diuresis. Esto favorece la rehidratación tras la práctica de actividad física y no supone cambios en la aldosterona o la vasopresina. Estos investigadores señalaron que la cerveza de baja graduación con sodio añadido ofrece un compromiso potencial entre una bebida con alta aceptación social y una mejor rehidratación tras la práctica de ejercicio físico (Desbrow y col., 2015; Desbrow y col., 2013).

A pesar de que se podrían hacer pequeños cambios para mejorar la capacidad rehidratante de la cerveza, diversos autores la consideran una buena opción per se (Cervantes, 2011; Gil-Antuñano y col., 2008).

2. HIPÓTESIS

HIPÓTESIS

La hipótesis de esta investigación es que el hábito de consumir cerveza de forma habitual y moderada, puede incluirse en el marco de una dieta saludable, cuando se combina con un consumo de alimentos y bebidas adecuado. Además, los consumidores habituales de cerveza no tienen peor situación antropométrica en comparación con los no consumidores de esta bebida y pueden tener mejores parámetros hematológicos y bioquímicos, especialmente en relación con los indicadores de riesgo cardiovascular y metabólico y de situación antioxidante.

En el caso del estilo de vida activo, éste se asocia a una mejor composición corporal, al seguimiento de dietas más adecuadas y de mayor calidad nutricional, así como con una ingesta de nutrientes que se acerca, en mayor medida, a la recomendación. Asimismo, los individuos activos pueden tener mejores parámetros hematológicos y bioquímicos.

La combinación de ambos factores puede potenciar los beneficios que se le atribuyen, de forma aislada, tanto al seguimiento de un estilo de vida activo como al hábito de consumir cerveza de forma habitual y moderada.

3. OBJETIVOS

OBJETIVOS

➤ **Objetivo principal:**

Análisis de la calidad de la dieta y la situación nutricional de un grupo de adultos españoles (18 - 50 años), en función de su actividad física y su consumo de cerveza.

➤ **Objetivos secundarios:**

- Analizar los parámetros antropométricos y los hábitos alimentarios y de bebida, según el hábito de consumo de cerveza y el estilo de vida; prestando especial atención a la composición corporal y la ingesta de energía y nutrientes.
- Estudiar la capacidad antioxidante de la dieta y su posible asociación con los factores de estudio.
- Determinar la repercusión del consumo de cerveza y la práctica de actividad física en los parámetros hematológicos y bioquímicos, especialmente en los indicadores de inflamación, de situación antioxidante y de riesgo metabólico.
- Evaluar las diferencias entre los grupos establecidos y la posible interacción de los dos factores de estudio.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 SUJETOS DE ESTUDIO.

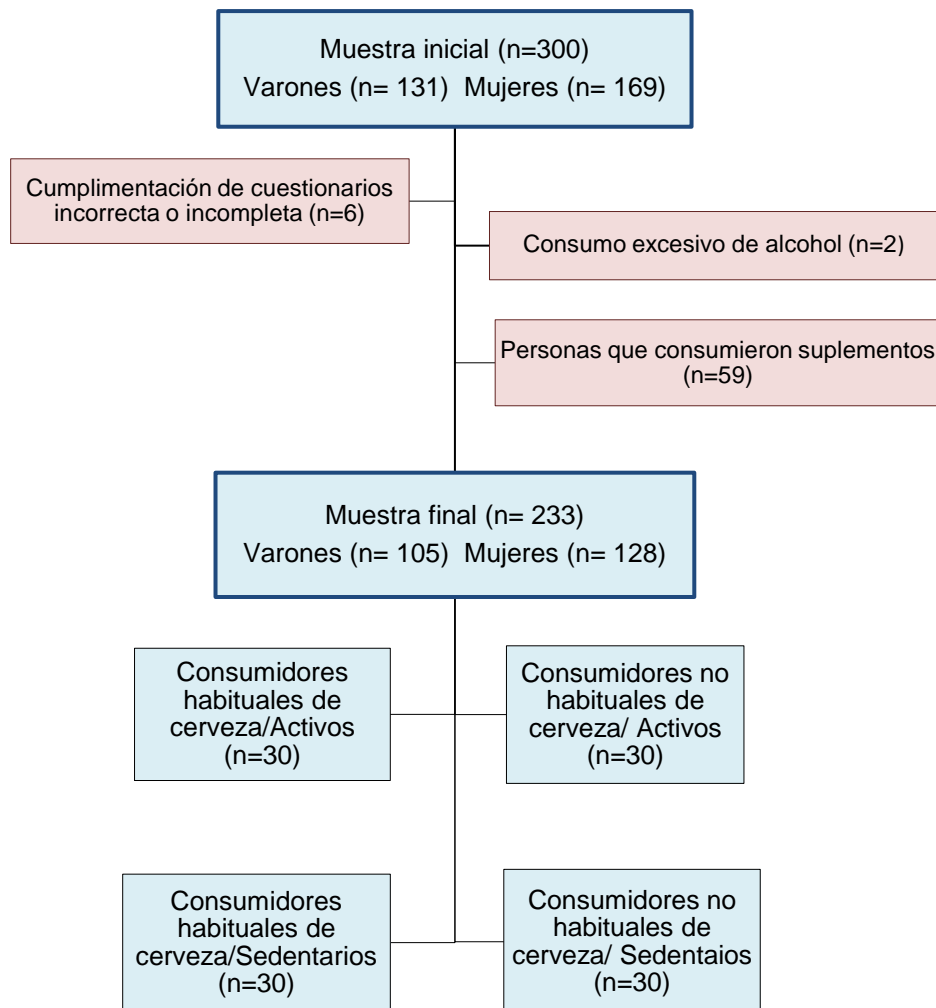
Se diseñó un estudio observacional y retrospectivo, de casos y controles, seleccionado a los individuos a partir de los participantes en un estudio previo de valoración nutricional, residentes en Madrid (n= 300). Los criterios de inclusión para participar en dicho estudio fueron: tener entre 18 y 50 años, estar libres de enfermedades (diabetes, neoplasias, insuficiencia renal, etc.) o no tomar fármacos (anticonvulsivantes, antineoplásicos, etc.) que pudieran modificar el apetito o los resultados del estudio.

Esta investigación se llevó a cabo de acuerdo con las directrices establecidas en la Declaración de Helsinki y todos los procedimientos en seres humanos/pacientes fueron aprobados por el Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Clínico San Carlos. Además se obtuvo un consentimiento informado escrito de todos los sujetos/pacientes (*Anexo 1*).

Se recogieron datos dietéticos, de composición corporal, de actividad física, hematológicos, bioquímicos, y sanitarios y se aplicó un cuestionario de hábitos de consumo de bebidas (*Anexos 2, 3, 4, 5 y 6*).

De los participantes en este estudio previo, se seleccionaron en primer lugar los que tuvieron completos todos los cuestionarios y pruebas realizadas (*Figura 4.1*), posteriormente se descartaron aquellos que declararon un consumo de alcohol (estimado a partir del cuestionario de hábitos de consumo de bebidas), considerado de riesgo por la OMS, que es superar 40 g/día en mujeres o 60 g/día en varones (Anderson y col., 2008), y los individuos que declarasen tomar suplementos, para evitar la posible modificación e interacción con los parámetros sanguíneos valorados. Finalmente, de los 300 participantes, sólo 233 (105 varones y 128 mujeres) fueron candidatos a participar en el estudio posterior, tal y como se muestra en la *Figura 4.1*.

Figura 4.1 Planificación en la selección de la muestra.



Teniendo en cuenta la hipótesis de este estudio se establecieron cuatro grupos de 30 individuos cada uno, en función del consumo de cerveza declarado y de la actividad física (*Figura 4.1*). Los criterios establecidos para definir estos grupos se marcaron de acuerdo a las siguientes consideraciones.

En cuanto al **consumo de cerveza**, no hay unanimidad a la hora de definir qué es un consumo moderado, pero tampoco lo hay para las bebidas alcohólicas en general. Diferentes autores sugieren que un consumo moderado y habitual de cerveza puede ser el equivalente a 10-12 g y 20-24 g de alcohol/día para mujeres y hombres respectivamente (Ortega y col., 2012b; Estruch y col., 2010; Sánchez y col., 2010; Redondo, 2006). Esto equivaldría a un consumo diario de una lata de cerveza de 330 mL (4,5% vol; 12 g de alcohol) para las mujeres y 2 latas de iguales características para los varones (Ortega y col., 2010a).

En los individuos candidatos a ser incluidos en el estudio (n= 233), y a partir del cuestionario de hábitos de consumo de bebidas, se estimaron los gramos de alcohol aportados por la cerveza. La mayoría de la muestra (96%) estuvo por debajo del límite inferior indicado previamente (< 10 g/día en mujeres y <20 g/día en varones), siendo éste el motivo por el que se estableció un punto de corte más bajo, definiendo como consumo moderado habitual a la ingesta de 200 ml de cerveza 5 ó más veces/semana en varones y 3 ó más veces/semana en mujeres, y que equivale a 5,1 g/día de alcohol en varones y 3,1 g/día en mujeres.

Para la **actividad física**, se tuvo en cuenta el criterio del IOM (2005), que considera activos a los individuos con un coeficiente de actividad física individual (CAI) igual o superior a 1,6 y sedentarios y poco activos a los que lo tienen inferior.

Teniendo en cuenta estos criterios, la distribución de los 233 individuos de estudio fue la que se muestra en la *Tabla 4.1*.

Tabla 4.1 Distribución de los participantes incluidos en el estudio en los grupos establecidos en función del consumo de cerveza y la actividad física.

	Cerveza no habitual		Cerveza habitual	
	Sedentarios	Activos	Sedentarios	Activos
Número (n= 233)	106	51	33	43
Varones (n=105)	41	28	12	24
Mujeres (n=128)	65	23	21	19

A partir de los 233 individuos candidatos a ser incluidos en el estudio, se seleccionaron 120, de los cuales 60 fueran casos (consumidores habituales de cerveza) y 60 controles (no consumidores habituales), y dentro de cada grupo caso/control 30 activos y 30 sedentarios, procurando que por cada “caso activo/sedentario” hubiera un “control activo/sedentario” de edad similar y mismo sexo.

Teniendo en cuenta esto y la distribución mostrada previamente, la muestra final quedó establecida como se expone en la *Tabla 4.2*.

Tabla 4.2 Distribución final de los participantes en los grupos establecidos en función del consumo de cerveza y la actividad física.

	Cerveza no habitual		Cerveza habitual	
	Sedentarios	Activos	Sedentarios	Activos
Número (n= 120)	30	30	30	30
Varones (n= 57)	15	15	12	15
Mujeres (n= 63)	15	15	18	15

Una vez establecidos los grupos, se verificó que no hubiera diferencias significativas en cuanto a la edad media de cada uno.

4.2 METODOLOGÍA.

Todos los individuos completaron un estudio dietético, antropométrico, hematológico y bioquímico y de tensión arterial, y cumplieron cuestionarios destinados a conocer datos de actividad física y sociosanitarios.

4.2.1 Estudio dietético.

El estudio dietético se llevó a cabo mediante un “Registro del consumo de alimentos y bebidas” durante 3 días, incluyendo un festivo. Para ello, los individuos fueron instruidos para anotar los pesos, si era posible, o las medidas caseras de todos los alimentos y bebidas que tomaron, tanto fuera como dentro del hogar, intentando conseguir la máxima veracidad. El cuestionario incluía unas instrucciones detalladas escritas, y además cuando se les entregó se les explicó como cumplimentarlo. El modelo de cuestionario utilizado se presenta en el *Anexo 2*.

Conocido el consumo de alimentos y bebidas, se calculó el contenido en energía y nutrientes utilizando las Tablas de Composición de Alimentos del Departamento de Nutrición (Ortega y col., 2010a). Posteriormente, para enjuiciar la adecuación de las dietas se compararon las ingestas obtenidas con las recomendadas (IR) para la población española, teniendo en cuenta la edad y el sexo de cada individuo (Ortega y col., 2014b). Para llevar a cabo este análisis dietético se empleó el programa DIAL® (Ortega y col., 2013c), el cual también proporciona los gramos y el número de raciones/día que se consumen de cada grupo de alimentos, lo que se empleó para analizar la calidad y variedad de la dieta.

Para establecer las necesidades energéticas individuales se calculó el gasto energético teórico (GET), teniendo en cuenta el peso, la altura, la edad y el

coeficiente de actividad física (CA) de cada individuo, usando las ecuaciones propuestas por el IOM (2005):

Varones:

$$\text{GET} = 864 - (9.72 \times \text{edad}) + \text{CA} \times [(14.2 \times \text{peso}) + (503 \times \text{estatura})]$$

Mujeres:

$$\text{GET} = 387 - (7.31 \times \text{edad}) + \text{CA} \times [(10.9 \times \text{peso}) + (660.7 \times \text{estatura})]$$

Siendo la edad en años, el peso en kg, la estatura en metros y el coeficiente de actividad (CA) un factor que depende de la actividad física.

Para validar los resultados del estudio dietético, se comparó la ingesta energética obtenida con el gasto energético teórico (Black y col., 1991). El porcentaje de discrepancia en lo declarado se determinó utilizando la siguiente fórmula: $(\text{Gasto energético} - \text{Ingesta energética}) \times 100 / \text{Gasto energético}$. Cuando se utiliza este método, un valor negativo indica que la ingesta energética declarada es mayor que el gasto energético estimado (probable sobrevaloración) mientras que un valor positivo, indica que la ingesta energética declarada es menor que el gasto energético total estimado (probable infravaloración) (Ortega y Povea, 2009; Ortega y col., 1997; Ortega y col., 1995; Black y col., 1991).

Para valorar la calidad de la dieta se utilizaron diferentes parámetros. En primer lugar el perfil calórico y lipídico, que es el porcentaje de energía aportado por las proteínas, los hidratos de carbono y las grasas respecto a la ingesta energética total en el primer caso y por los ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados en el segundo caso; comparando los resultados obtenidos en ambos casos con los objetivos nutricionales marcados como deseables (Ortega y col., 2014b; Ortega y col., 2012b; Aranceta y col., 2011).

En segundo lugar se utilizó el INQ (índice de calidad nutricional), de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{INQ} = \text{Densidad real} / \text{Densidad recomendada}$$

Donde la densidad real es la ingesta de cada uno de los nutrientes por cada 1000 kcal y la densidad recomendada es la ingesta recomendada del nutriente

por la misma cantidad de energía. Lo recomendado es un $INQ \geq 1$ (Suitor y col., 1990).

Por último, se utilizó el Índice de Alimentación Saludable (IAS), el cual está integrado por 10 componentes que representan distintos aspectos de una dieta saludable. Los componentes 1 a 5 miden el grado en el cual una persona se ajusta a las recomendaciones dietéticas de las guías alimentarias para los cinco grupos de alimentos principales (cereales, verduras, frutas, lácteos y alimentos proteicos). Los componentes 6 y 7 miden el consumo de grasa total y grasa saturada como porcentaje de la ingesta calórica total. Los componentes 8 y 9 miden el colesterol total y la ingesta de sodio alimentaria. El componente 10 examina la variedad de la dieta de la persona. Cada componente se valora de 0 a 10 de acuerdo a los criterios establecidos en la *Tabla 4.3*, con lo que la puntuación de este índice oscila entre 0 y 100, clasificando las dietas en inadecuadas (0-50 puntos), aceptables (51-60 puntos), buenas (61-70 puntos), muy buenas (71-80 puntos) o excelentes (> 80 puntos) (Ortega y col., 2013c; Norte y Ortiz, 2011; Kennedy y col., 1995).

Tabla 4.3 Criterios de puntuación para cada componente del IAS.

Componentes del IAS	Puntuaciones
Cereales (6-10 raciones/día)	Las raciones mínimas son las recomendadas para ingestas energéticas de 1600 kcal o menos y las raciones máximas para ingestas de 2200 kcal o más. Según como se adecue la ingesta de raciones de cada individuo a sus objetivos la puntuación será más cercana a 0 o 10.
Verduras (3-5 raciones/día)	
Frutas (2-3 raciones/día)	
Lácteos (2-3 raciones/día)	
Alimentos proteicos (2-3 raciones/día)	
Grasa total (%)	$\geq 45\% = 0$ puntos; $\leq 30\% = 10$ puntos
Grasa saturada (%)	$> 15\% = 0$ puntos; $< 10\% = 10$ puntos
Colesterol total (mg/día)	> 450 mg/día = 0 puntos; < 300 mg/día = 10 puntos
Sodio alimentario (mg/día)	> 4800 mg/día = 0 puntos; < 2400 mg/día = 10 puntos
Variedad de la dieta (nº alimentos diferentes)	≤ 6 alimentos diferentes = 0; ≥ 16 alimentos diferentes = 10

Por otro lado, se estudió la capacidad antioxidante total (CAT) de la dieta que se determinó a partir de la capacidad antioxidante de los diferentes alimentos consumidos, la cual fue medida por los métodos TRAP (Radical-Trapping

Antioxidant Parameter) (Pellegrini y col., 2006; Pellegrini y col., 2003; Ghiselli y col., 1995; Rice-Evans y Miller, 1994), TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity) (Carlsen y col., 2010; Pellegrini y col., 2006; Pellegrini y col., 2003), FRAP (Ferric Reducing Ability of Plasma) (Carlsen y col., 2010; Pellegrini y col., 2006; Pellegrini y col., 2003) y ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity) (Carlsen y col., 2010).

También se incluyó un “Cuestionario de frecuencia de consumo de bebidas” (*Anexo 3*), prestando especial atención a la frecuencia de consumo de cerveza, a través del cual se pudo clasificar a los participantes, tal y como hemos visto previamente. En él se les pedía que señalaran la frecuencia de consumo de las diferentes bebidas, especificando el número de veces que la consumían (al día, a la semana o al mes) y el tamaño de ración que ingerían.

4.2.2 Estudio de la actividad física.

Para calcular el gasto energético total y poder juzgar la ingesta energética de cada individuo primero hay que calcular un coeficiente de actividad individual. Para ello se empleó un cuestionario de actividad (*Anexo 4*) (Ortega y col., 2009a).

Los individuos rellenaron dicho cuestionario sobre su actividad física habitual (Ortega y col., 2009a), debiendo anotar las horas dedicadas a cada actividad específica: dormir, aseo personal, tiempo sentado, horas viendo la televisión, etc., comprobando que la suma era de 24 horas. Posteriormente, el tiempo dedicado a cada tipo de actividad se multiplicó por su coeficiente correspondiente (1 para actividades de reposo, 1,5 para actividades muy ligeras, 2,5 para actividades ligeras, 5 para moderadas y 7 para muy intensas), y la suma de estos valores se dividió entre 24. De esta manera se obtuvieron dos coeficientes: uno para días laborables y otro para días festivos. El coeficiente del día laborable se multiplicó por 6, a éste se sumó el coeficiente del día festivo y el resultado final se dividió por 7. El resultado de estas operaciones es el coeficiente de actividad individualizado (CAI) (Ortega y col., 2009a; OMS, 1985).

Este CAI es el que se empleó para clasificar a los individuos en activos si tuvieron un CAI igual o superior a 1,6, o sedentarios si lo tuvieron inferior (IOM, 2005).

Además el CAI permitió establecer en cada individuo el coeficiente de actividad (CA) propuesto por el IOM (2005) para el cálculo del gasto energético total y que es:

CA = 1.00 si el CAI estimado es $\geq 1.0 < 1.4$ (actividad sedentaria)

CA = 1.11 en varones y 1.12 en mujeres, si el CAI estimado es $\geq 1.4 < 1.6$ (actividad ligera)

CA = 1.25 en varones y 1.27 en mujeres, si el CAI estimado es $\geq 1.6 < 1.9$ (actividad moderada)

CA = 1.48 en varones y 1.45 en mujeres, si el CAI estimado es $\geq 1.9 < 2.5$ (actividad intensa)

4.2.3 Estudio antropométrico y de tensión arterial.

En el estudio antropométrico (*Anexo 5*) se midieron el peso, la talla, las circunferencias de cintura y cadera y los pliegues corporales, siguiendo las técnicas estandarizadas de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1995).

El peso se determinó con una báscula digital electrónica (modelo SECA ALPHA, GMBH & Co., Igny, France) (rango: 0.1-150 kg, precisión 100 g) y la talla con un estadiómetro (modelo SECA) (rango: 70-205 cm, precisión de 1 mm). Para realizar estas medidas, los individuos estaban descalzos y en ropa interior. Ambos parámetros se utilizaron para el cálculo del Índice de Masa Corporal ($IMC = \text{Peso (kg)} / \text{Talla}^2 (\text{m}^2)$) con el que se pudo clasificar a los individuos en delgadez ($IMC < 20 \text{ kg/m}^2$), normopeso ($IMC \geq 20 \text{ kg/m}^2$ y $< 25 \text{ kg/m}^2$), sobrepeso ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ y $< 30 \text{ kg/m}^2$) y obesidad ($IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$) (Rodríguez-Rodríguez y col., 2011a; López-Sobaler y Quintas, 2009; OMS, 1995; Durnin y Fidanza, 1985).

Las circunferencias de cintura y cadera se tomaron con una cinta métrica inextensible de acero marca HOLTAIN (rango 0-150 cm) de 1 mm de precisión.

La circunferencia de la cintura se tomó perpendicularmente al eje del cuerpo, en el punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca. Durante la medida la persona mantuvo posición vertical, repartiendo el peso equitativamente entre ambas piernas ligeramente separadas y con los brazos cruzados sobre el pecho, al final de una expiración normal (Rodríguez-Rodríguez y col., 2011a; López-Sobaler y Quintas, 2009; OMS, 1995). La circunferencia de la cintura es un parámetro antropométrico muy usado para valorar la obesidad y el contenido de grasa abdominal. Los puntos de corte a partir de los cuales se considera la existencia de obesidad abdominal y riesgo cardiovascular aumentado se establecen en 102 cm en varones y 88 cm en mujeres (Ness-Abramof y Apovian, 2008; NCEP-ATP III, 2002).

La circunferencia de la cadera fue tomada en el plano horizontal al suelo, rodeando las caderas por la parte más saliente del glúteo, con la persona de pie erguido y con los pies juntos (Rodríguez-Rodríguez y col., 2011a; López-Sobaler y Quintas, 2009; OMS, 1995).

Con estos datos se determinó la relación cintura/cadera, que proporciona información sobre la distribución de la grasa corporal. Los valores normales deben ser inferiores a 0,8 en mujeres y a 1 en varones. Si se superan, indicaría el predominio de grasa a nivel abdominal o de tipo androide, que se asocia a numerosas alteraciones metabólicas y a riesgo cardiovascular (López-Sobaler y Quintas, 2009).

Los pliegues cutáneos medidos fueron el bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco. Para ello se empleó un lipocalibre, marca HOLTAIN, de presión constante 10 g/mm² de superficie de contacto (rango 0-40 mm), y con una sensibilidad de 0,1 mm, en el lado derecho del cuerpo (López-Sobaler y Quintas, 2009; OMS, 1995).

Por otro lado, se utilizó la ecuación de Siri (1956) para calcular el porcentaje de grasa corporal (%GC).

$$\%GC = [(495/D) - 450]$$

Siendo D la densidad, calculada a partir de la ecuación de Durnin y Womersley (1974).

$$D = c - [m \times \log (\text{suma pliegues})]$$

Donde c y m son dos constantes específicas que varían en función de la edad, el sexo y los pliegues medidos, siendo la suma de los pliegues cutáneos el resultado de sumar los cuatro pliegues medidos.

La grasa corporal también se determinó mediante bioimpedancia eléctrica con un analizador multifrecuencia de composición corporal (Medisystem Pro1, SanoCare Human Systems, España) (Alvero-Cruz y col., 2011).

Para la medida de la tensión arterial se utilizó un esfigmomanómetro Hawsley (WA Baum Co, Copaque, NY) siguiendo las indicaciones de la OMS (1987). Con ello, se clasificó a los individuos según su presión arterial, considerando los criterios de La Sociedad Española de Hipertensión y de la Liga Española para la lucha contra la hipertensión arterial (SEH-LELHA, 2005), que aparecen recogidos en la *Tabla 4.4*.

Tabla 4.4 Clasificación de los individuos según su presión arterial.

	Presión óptima	Presión normal	Presión normal/alta	Hipertensión
Presión sistólica (mmHg)	< 120	120-129	130-139	> 139
Presión diastólica (mmHg)	< 80	80-84	85-89	> 89

(SEH-LELHA, 2005).

4.2.4 Estudio hematológico y bioquímico.

Las muestras de sangre se obtuvieron por punción de la vena cubital y fueron llevadas a cabo por enfermeras. Para su realización se pidió a los participantes

que acudieran en ayunas, a primera hora de la mañana al centro de extracciones.

A partir de ellas, se analizaron los siguientes parámetros:

- **Parámetros hematológicos:** Recuento de glóbulos rojos, hemoglobina, índice hematocrito, volumen corpuscular medio (VCM), concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) y hemoglobina corpuscular media (HCM) que fueron cuantificados en analizador Coulter S. Plus (Cox y col., 1985). Los valores de referencia empleados se muestran en la *Tabla 4.5*.

Tabla 4.5 Valores de referencia y unidades de los parámetros hematológicos.

Parámetros hematológicos	Valores de referencia
Hematíes (mill/mm ³) <i>(Andrés y Povea, 2009)</i>	♂ 4,3-5,9 mill/mm ³ ♀ 3,5-5,0 mill/mm ³
Hemoglobina (g/dL) <i>(Painter y Smith, 1996)</i>	♂ ≥13 g/dL ♀ ≥12 g/dL
Hematocrito (%) <i>(Andrés y Povea, 2009)</i>	♂ 39 - 49 % ♀ 33 - 43 %
VCM (fL) <i>(Andrés y Povea, 2009)</i>	86 - 98 fL
CHCM (g/dL) <i>(Fischbach, 1996)</i>	32 - 36 g/dL
HCM (pg) <i>(Andrés y Povea, 2009)</i>	27 - 32 pg

- **Parámetros bioquímicos:** Se analizaron los siguientes:

Lípidos séricos: se determinaron los triglicéridos por el método enzimático-colorimétrico GPO-PAP (C.V.= 2.8%) (Bucolo y David, 1973). Para el colesterol total (C.V.= 2.2%) y las HDL-Colesterol (C.V.= 2.4%) se empleó el método de la colesterol esterasa (Allain y col., 1974). En el caso de las HDL-colesterol después se llevó a cabo una precipitación del suero con ácido fosfowolfrámico e iones magnesio para su determinación (Burstein y Morlin, 1970). La concentración del VLDL-colesterol, se obtuvo por cálculo matemático a partir de los triglicéridos, dividiendo a éstos entre cinco (Wilson y col., 1981) y la

concentración de las LDL-colesterol, fue calculada usando la fórmula de Friedewald y col. (1984):

$$\text{LDL-Colesterol (mg/dL)} = \text{Colesterol total} - (\text{VLDL-Colesterol} + \text{HDL-Colesterol})$$

Los valores de referencia empleados se muestran en la *Tabla 4.6*.

Tabla 4.6 Valores de referencia y unidades de los lípidos séricos.

Lípidos	Valores de referencia
Triglicéridos (mg/dL) <i>(Perck y col., 2012)</i>	$\leq 150 \text{ mg/dL}$
Colesterol (mg/dL) <i>(NCEP-ATP III, 2002)*</i>	$< 200 \text{ mg/dL}$
HDL-Colesterol (mg/dL) <i>(Fischbach, 1996)</i>	♂ $\geq 40 \text{ mg/dL}$ ♀ $\geq 50 \text{ mg/dL}$
LDL-Colesterol (mg/dL) <i>(Perck y col., 2012)</i>	$< 115 \text{ mg/dL}$
VLDL-Colesterol (mg/dL) <i>(Instituto Nacional de Salud, 1999)</i>	$< 40 \text{ mg/dL}$

* NCEP-ATP III: National Cholesterol Education Program. (Adult Treatment Panel III).

Indicadores de riesgo metabólico: se determinó la glucosa por método enzimático-espectrofotométrico (C.V.= 2.9%) (Neese y col., 1976) y la insulina basal en suero por inmunoquimioluminiscencia (C.V.= 4.9%) (El Kenz y Bergmann, 2004). Con estos datos se calculó el índice HOMA- IR y el índice de QUICKI para determinar una posible resistencia a la insulina.

$$\text{HOMA-IR} = \text{glucosa [mmol/L]} \times \text{insulina [mU/L]} / 22,5$$

$$\text{Índice de QUICKI} = 1/(\log \text{insulina [\mu U/mL]} + \log \text{glucosa [mg/dL]})$$

Los valores de referencia empleados se muestran en la *Tabla 4.7*.

Tabla 4.7 Valores de referencia y unidades de los parámetros séricos relacionados con los indicadores de riesgo metabólico.

Indicadores de riesgo metabólico	Valores de referencia
Glucosa (mg/dL) <i>(Andrés y Povea, 2009)</i>	≤ 110 mg/dL
Insulina basal en suero (mU/L) <i>(Fischbach, 1996)</i>	< 25 mU/L
HOMA IR * <i>(Alebić y col., 2014)</i>	$\leq 3,15$
Índice de QUICKI * <i>(Lee y col., 2006)</i>	$\geq 0,32$

* Valores inadecuados de HOMA IR e Índice de QUICKI son indicativos de una posible resistencia a insulina.

Situación en vitaminas: Se determinaron los niveles séricos (C.V.= 4.6%) y eritrocitarios (C.V.= 4.9%) de folatos, así como las concentraciones séricas de cianocobalamina por inmunoquimioluminiscencia (C.V.= 3.8%) (Owen y Roberts, 2003). La vitamina D se midió por radioinmunoensayo (C.V.= 6.0%) (Wootton, 2005).

Los valores de referencia empleados para las vitaminas se muestran en la *Tabla 4.8*.

Tabla 4.8 Valores de referencia y unidades de las vitaminas estudiadas en sangre.

Vitaminas	Valores de referencia
Folatos séricos (ng/mL) <i>(Alpers y col., 1990)</i>	> 6 ng/mL: normal 3-6 ng/mL: deficiencia moderada
Folatos eritrocitarios (ng/mL) <i>(Andrés y Povea, 2009)</i>	> 140 ng/mL
Cianocobalamina(B ₁₂) (pg/mL) <i>(Mataix, 2002)</i>	> 110 pg/mL
Vitamina D (ng/mL) <i>(Holick y Chen, 2008)</i>	> 30 ng/mL: normal 20 – 30 ng/mL: hipovitaminosis 12 – 20 ng/mL: deficiencia moderada

Situación en minerales: Se determinó el hierro (C.V.= 1.3%) (Stookey, 1970) y el magnesio (C.V.= 2.3%) (Elin, 1991) por método colorimétrico, y el zinc por espectrofotometría de absorción atómica (C.V.= 3.6%) (Smith y col., 1979).

Los valores de referencia empleados para las minerales se muestran en la *Tabla 4.9*.

Tabla 4.9 Valores de referencia y unidades de los minerales estudiados en sangre.

Minerales	Valores de referencia
Magnesio (mg/dL) <i>(Fischbach, 1996)</i>	$\geq 1,3 \text{ mg/dL}$
Hierro ($\mu\text{g/dL}$) <i>(Andrés y Povea, 2009)</i>	♂ $80 - 180 \mu\text{g/dL}$ ♀ $60 - 160 \mu\text{g/dL}$
Zinc ($\mu\text{g/dL}$) <i>(Wallach, 2007)</i>	♂ $\geq 74 \mu\text{g/dl}$ ♀ $\geq 70 \mu\text{g/dl}$

Indicadores de inflamación y de situación antioxidante: La proteína C reactiva ultrasensible (PCR-us) fue cuantificada por método nefelométrico (C.V.= 4.5%) (Ledue y col., 1998) y la capacidad antioxidante del plasma por el método de Miller y col. (1993) (C.V.= 4.2%).

Los valores de referencia empleados para la PCR-us se muestran en la *Tabla 4.10*. En el caso de la capacidad antioxidante del plasma no se han establecido valores de referencia.

Tabla 4.10 Valores de referencia y unidades de indicadores de inflamación estudiados en sangre.

Indicadores de inflamación	Valores de referencia
PCR-us (mg/L) <i>(Pearson y col., 2003)</i>	$<1 \text{ mg/L}$: normal $1 - 3 \text{ mg/L}$: riesgo moderado

De las 120 muestras analizadas, se descartaron 6 por presentar valores de PCR por encima de 10 mg/L, que se consideran potencialmente indicadoras de infecciones ocultas o de otras situaciones inflamatorias clínicamente relevantes (Ledesma y col., 2015; Yeh y Willerson, 2003).

4.2.5 Estudio sanitario.

Se registraron datos socioeconómicos sobre el nivel de estudios o la actividad laboral, datos sanitarios entre los que se incluyó el padecimiento de patologías, el consumo de fármacos y suplementos, el hábito de fumar o los antecedentes sanitarios familiares y por último se preguntó sobre el control de peso, la percepción que tenían de sus dietas y las posibles mejoras en las mismas (*Anexo 6*).

4.2.6 Estudio estadístico.

Todos los datos obtenidos en este estudio se incorporaron y depuraron en una base de datos elaborada en el programa Excel® 2007 de Microsoft, la cual fue, posteriormente, exportada y analizada estadísticamente en SPSS® (versión 20).

Los datos dietéticos fueron ajustados previamente a la variabilidad de la ingesta calórica mediante el método de los residuos (Willett, 1986; Willett y col., 1985).

En las tablas de resultados se presentan los valores medios y desviación típica, o bien porcentajes si así corresponde, de cada uno de los parámetros estudiados en:

- El total de la muestra.
- En función del sexo.
- En función de los grupos establecidos según el consumo de cerveza y la actividad física.

Se procedió inicialmente a estudiar la normalidad de la distribución de los datos en todos los grupos establecidos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Dependiendo del tipo de distribución y del número de grupos a comparar se aplicaron diferentes tests. Cuando los datos se distribuyeron de manera normal, se utilizaron pruebas estadísticas paramétricas como el test de la t de Student para analizar las diferencias entre las medias de dos grupos, o el análisis de la varianza (ANOVA) para establecer diferencias entre las medias de más de dos grupos; en los casos en los que la distribución de los resultados no fue homogénea se aplicaron pruebas no paramétricas como el test de U de Mann Whitney para comprobar las diferencias entre las medianas de dos grupos y la prueba H de Kruskal Wallis cuando se compararon más de dos grupos. Para analizar el efecto conjunto y posible interacción del tipo de actividad y consumo de cerveza se utilizó un ANOVA de dos factores.

Para establecer la asociación entre dos variables cuantitativas, se utilizó la correlación de Spearman o de Pearson según correspondiera. En el caso de variables cualitativas la posible asociación se determinó por la prueba Chi².

Se han realizado análisis de regresión lineal o logística, según correspondiera, para ver la posible relación entre dos o más variables. En el caso de ser un análisis multivariable, se incluyeron los cofactores que correlacionaron con la variable dependiente, que alcanzaran $p < 0,1$. Este análisis permite estudiar los posibles factores de riesgo o protección que pudieran condicionar modificaciones en alguna de las variables, estimar sus odds ratio (OR) y sus intervalos de confianza 95 % (IC 95 %).

En todos los casos se consideran significativas las diferencias con $p < 0.05$. Los valores de p se ajustaron con la corrección de Bonferroni para pruebas múltiples.

5. RESULTADOS

RESULTADOS

5.1 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA. RESULTADOS EN FUNCIÓN DEL SEXO.

Tabla 5.1 Datos personales y antropométricos. Diferencias en función del sexo ($X \pm DS$) / (%).

	Total	Varones	Mujeres
Número	120	57	63
Edad (años) †	28,2±6,4	29±6,6	27,5±6,3
Peso (kg) †	69,7±12,9	77±11 ^a	63,1±11
Talla (cm) †	170,7±8,2	176,4±6,3 ^a	165,6±5,9
IMC (kg/m ²) †	23,9±3,7	24,8±3,5 ^a	23±3,7
Cintura (cm) †	79,6±11,0	86,0±10,0 ^a	73,8±8,4
Cintura/cadera †	0,8±0,1	0,9±0,1 ^a	0,8±0,1
Grasa corporal (%) †	25,5±7,3	20,2±5,2 ^a	30,3±5,3
Grasa corporal (kg) †	17,8±6,5	15,9±6,0 ^a	19,47±6,5
Situación ponderal			
Delgadez (%)	0,8	0,0	1,6
Normopeso (%)	75,0	66,7 ^a	83,9
Sobrepeso (%)	18,3	26,3 ^a	11,1
Obesidad (%)	5,8	7,0	4,8

IMC: Índice de masa corporal.

^a Diferencias significativas en función el sexo ($p < 0,05$) encontradas por Mann-Whitney (†) o t-student o por la prueba de proporciones (prueba Z) si son porcentajes.

Tabla 5.2 Datos de presión arterial. Diferencias en función del sexo ($X \pm DS$) / (%).

	Total	Varones	Mujeres
Presión arterial (PA)			
Sistólica (mmHg) †	114,3±13,9	122±12,5 ^a	107,3±11,1
Diastólica (mmHg) †	71,8±8,1	74,1±8,0 ^a	69,7±7,7
% de individuos según categoría de PA			
Óptima (%)	62,5	38,6 ^a	84,1
Normal (%)	22,5	33,3 ^a	12,7
Normal/Alta (%)	12,5	22,8 ^a	3,2
Hipertensión (%)	2,5	5,3	0,0

^a Diferencias significativas en función el sexo ($p < 0,05$) encontradas por Mann-Whitney (†) o por la prueba de proporciones (prueba Z) si son porcentajes.

Tabla 5.3 Descripción sociosanitaria de la población. Diferencias en función del sexo (%).

	Total	Varones	Mujeres
Nivel de estudios			
Sin estudios	0,8	1,8	0,0
Graduado escolar	10,2	12,7	7,9
Formación profesional	13,6	14,5	12,7
Licenciado/Diplomado	72,0	67,3	76,2
Doctor	3,4	3,6	3,2
Padecimiento de enfermedades			
Sí	9,2	12,3	6,3
Hábito tabáquico			
Fumador	22,5	22,8	22,2
Ex – fumador	13,3	14,0	12,7
No fumador	64,2	63,2	65,1

Tabla 5.4 Consumo de alimentos (g/día). Diferencias en función del sexo ($X \pm DS$).

	Total	Varones	Mujeres
G. Totales	2568 \pm 698	2538 \pm 618	2597 \pm 768
Cereales †	208,9 \pm 83,7	244,9 \pm 96,6 ^a	176,4 \pm 52,4
Lácteos	348,5 \pm 170,0	359,5 \pm 166,3	338,6 \pm 174,1
Huevos †	30,0 \pm 40,8	39,8 \pm 55,3 ^a	21,3 \pm 16,3
Azúcares	21,8 \pm 22,3	21,1 \pm 21,4	22,5 \pm 23,2
Aceites y grasas	36,9 \pm 17,2	39,8 \pm 19,4	34,2 \pm 14,6
Verduras	295,2 \pm 151,2	297,2 \pm 150,5	293,4 \pm 153,1
Legumbres	28,6 \pm 57,1	33,6 \pm 59,0	24,0 \pm 55,4
Frutas	242,3 \pm 200,7	254,2 \pm 195,1	231,6 \pm 206,6
Carnes †	173 \pm 104,6	212,5 \pm 113,8 ^a	137,3 \pm 81,1
Pescados	65,9 \pm 70,7	72,6 \pm 82,6	59,8 \pm 58
Bebidas	1144 \pm 605	1219 \pm 610	1075 \pm 597
Precocinados	19,1 \pm 44,5	22,0 \pm 48,5	16,5 \pm 40,7
Varios	0,4 \pm 1,7	0,6 \pm 2,3	0,2 \pm 0,7

^a Diferencias significativas en función el sexo ($p < 0,05$) encontradas por Mann-Whitney (†) o t-student.

Tabla 5.5 Raciones consumidas de los diferentes alimentos (n/día). Diferencias en función del sexo ($X \pm DS$).

	Total	Varones	Mujeres
Lácteos y derivados	2,2 \pm 1,4	2,3 \pm 1,7	2,1 \pm 1,1
Leche	0,8 \pm 0,6	0,8 \pm 0,6	0,8 \pm 0,6
Queso	0,9 \pm 1,1	1,0 \pm 1,6	0,8 \pm 0,5
Yogur	0,1 \pm 0,2	0,05 \pm 0,2	0,1 \pm 0,2
Otros lácteos	0,5 \pm 0,6	0,5 \pm 0,6	0,5 \pm 0,7
Carnes, pescados y huevos †	3,2 \pm 1,5	3,8 \pm 1,8 ^a	2,6 \pm 1,0
Carnes †	2,2 \pm 1,3	2,7 \pm 1,5 ^a	1,7 \pm 1,0
Pescados	0,7 \pm 0,7	0,7 \pm 0,9	0,6 \pm 0,5
Huevos	0,3 \pm 0,3	0,4 \pm 0,3 ^a	0,3 \pm 0,2
Pan, cereales y legumbres †	5,6 \pm 2,0	6,4 \pm 2,2 ^a	4,8 \pm 1,4
Cereales y derivados †	5,2 \pm 2,0	6,0 \pm 2,2 ^a	4,5 \pm 1,4
Cereales de desayuno	0,2 \pm 0,4	0,3 \pm 0,5	0,2 \pm 0,3
Pan	2,9 \pm 1,5	3,2 \pm 1,6 ^a	2,6 \pm 1,3
Pasta †	0,7 \pm 0,8	0,9 \pm 1,0 ^a	0,5 \pm 0,5
Arroz	1,0 \pm 0,9	1,2 \pm 1,1	0,8 \pm 0,7
Galletas	0,4 \pm 0,6	0,3 \pm 0,6	0,4 \pm 0,5
Legumbres	0,3 \pm 0,5	0,4 \pm 0,6	0,3 \pm 0,4
Frutas y Verduras	4,4 \pm 2,1	4,5 \pm 2	4,3 \pm 2,2
Frutas	1,3 \pm 1,2	1,4 \pm 1,2	1,3 \pm 1,2
Verduras	3,0 \pm 1,6	3,1 \pm 1,7	3 \pm 1,6

^a Diferencias significativas en función el sexo ($p < 0,05$) encontradas por Mann-Whitney (†) o t-student.

Tabla 5.6 Hábitos declarados de consumo de bebidas. Porcentaje de individuos que las consumen. Diferencias en función del sexo (%).

	Total	Varones	Mujeres
Agua corriente	47,5	56,1	39,7
Agua mineral	77,5	73,7	81,0
Agua mineral con gas	20,0	24,6	15,9
Café/Té	77,5	77,2	77,8
Infusiones	38,3	22,8 ^a	52,4
Zumos	80,0	75,4	84,1
Refrescos	72,5	80,7	65,1
Refrescos light	34,2	24,6 ^a	42,9
Licores sin alcohol	4,2	1,8	6,3
Cerveza	79,2	82,5	76,2
Cerveza sin alcohol	9,2	10,5	7,9
Vino o cava	43,3	42,1	44,4
Bebidas de alta graduación	66,7	75,4	58,7

^a Diferencias significativas en función el sexo ($p < 0,05$) encontradas por la prueba de proporciones (prueba Z).

Tabla 5.7 Consumo de bebidas y alimentos líquidos del registro dietético (g/día). Diferencias en función del sexo ($X \pm DS$).

	Total	Varones	Mujeres
Bebidas totales*	1438 \pm 637	1556 \pm 682	1331 \pm 579
Agua Total	801,0 \pm 571,2	834,4 \pm 547,4	770,8 \pm 594,7
Agua corriente	664,2 \pm 548,6	765,7 \pm 591,0	572,4 \pm 494,1
Agua embotellada	136,8 \pm 349,3	68,7 \pm 163,1 ^a	198,4 \pm 449,5
Refrescos totales	142,7 \pm 168,2	143,7 \pm 167,7	141,7 \pm 170,1
Refrescos azucarados	132,8 \pm 165,7	132,8 \pm 167,0	132,8 \pm 165,8
Refrescos sin azúcar	9,9 \pm 45,0	10,9 \pm 56,3	8,9 \pm 32,0
Cerveza total	88,1 \pm 160,0	122,8 \pm 203,8 ^a	56,8 \pm 97,7
Cerveza	83,8 \pm 159,8	122,8 \pm 203,8 ^a	48,6 \pm 94,2
Cerveza sin alcohol	4,3 \pm 27,8	0,0 \pm 0,0	8,3 \pm 38,0
Vinos y baja graduación	17,6 \pm 42,3	17,1 \pm 45,7	18,0 \pm 39,4
Bebidas de alta graduación	5,3 \pm 18,6	7,7 \pm 24,4	3,1 \pm 10,7
Zumos totales	150,4 \pm 202,7	185,8 \pm 252,9	118,4 \pm 137,5
Zumos comerciales	124,5 \pm 153,5	148,8 \pm 185,1	102,5 \pm 115,0
Zumos naturales	25,9 \pm 60,7	37,0 \pm 78,8	15,9 \pm 35,4
Bebidas energéticas	2,4 \pm 18,6	2,1 \pm 15,6	2,7 \pm 21,0
Bebidas isotónicas	7,7 \pm 32,9	9,3 \pm 35,9	6,3 \pm 30,3
Leche total	207,5 \pm 145,1	212,4 \pm 143,8	203,0 \pm 147,3
Leche entera	137,3 \pm 139,4	149,3 \pm 131,2	126,5 \pm 146,6
Leche desnatada	9,3 \pm 45,3	2,6 \pm 14,0	15,3 \pm 60,7
Leche semidesnatada	60,9 \pm 114,9	60,5 \pm 123,5	61,2 \pm 107,6
Bebidas vegetales	15,8 \pm 62,6	20,9 \pm 73,3	11,1 \pm 51,1

^a Diferencias significativas en función el sexo ($p < 0,05$) encontradas por t-student.

* En las bebidas totales se han incluido también las leches, pertenecientes al grupo de lácteos.

Tabla 5.8 Ingesta de energía. Diferencias en función del sexo ($X \pm DS$).

	Total	Varones	Mujeres
Ingesta (kcal/día) †	2379 \pm 519	2665 \pm 534 ^a	2120 \pm 342
Gasto teórico (kcal/día) †	2622 \pm 434	2972 \pm 318 ^a	2305 \pm 235
Contr. Gasto teórico (%)	91,5 \pm 17,7	90,1 \pm 18,3	92,8 \pm 17,1
Infravaloración (kcal)	243,0 \pm 473,1	307,7 \pm 540,3	184,5 \pm 398,2
% Infravaloración	8,5 \pm 17,7	9,9 \pm 18,3	7,2 \pm 17,1

^a Diferencias significativas en función el sexo ($p < 0,05$) encontradas por Mann-Whitney (†) o t-student.

- Infravaloración: Discrepancia entre la ingesta energética obtenida y el gasto teórico estimado: (Gasto energético-Ingesta energética).

- % de infravaloración: (Gasto energético-Ingesta energética) x 100 / gasto estimado.

Tabla 5.9 Perfil calórico y lipídico de la dieta. Diferencias en función del sexo ($X \pm DS$).

	Total	Varones	Mujeres
Perfil calórico			
Calorías aportadas (%)			
Proteínas	16,2 \pm 3,3	16,7 \pm 3,6	15,9 \pm 2,9
Lípidos	40,3 \pm 6,3	39,3 \pm 6,2	41,2 \pm 6,3
Carbohidratos	39,8 \pm 6,4	40,2 \pm 6,5	39,4 \pm 6,4
Alcohol	1,9 \pm 3,2	2,2 \pm 3,8	1,5 \pm 2,4
Azúcares sencillos	17,6 \pm 5,3	16,8 \pm 4,4	18,3 \pm 5,9
Perfil lipídico			
Calorías aportadas (%)			
AGS	13,1 \pm 2,5	13,1 \pm 2,5	13,1 \pm 2,5
AGM	17,7 \pm 3,8	17,3 \pm 4,1	18,1 \pm 3,5
AGP †	5,7 \pm 1,8	5,3 \pm 1,5 ^a	6,1 \pm 2,0

^a Diferencias significativas en función el sexo ($p < 0,05$) encontradas por Mann-Whitney (†) o t-student.

Tabla 5.10 Ingesta de nutrientes. Diferencias en función del sexo ($\bar{X} \pm DS$).

	Total	Varones	Mujeres
Proteínas (g/día)	95,7 \pm 22,3	99,6 \pm 28	92,3 \pm 14,8
Lípidos (g/día) †	105,3 \pm 17,3	101,8 \pm 18,8 ^a	108,4 \pm 15,3
Hidratos de carbono (g/día)	233,8 \pm 37,7	236,4 \pm 42	231,5 \pm 33,5
Fibra (g/día)	22,6 \pm 8,1	22,6 \pm 8,9	22,6 \pm 7,5
Alcohol(g/día)	6,6 \pm 11,0	7,7 \pm 14,1	5,6 \pm 7,3
Colesterol (mg/día) †	340 \pm 107,6	360,5 \pm 124,4 ^a	321,5 \pm 86,6
Tiamina (mg/día)	1,6 \pm 0,5	1,6 \pm 0,6	1,6 \pm 0,4
Riboflavina (mg/día)	1,9 \pm 0,6	1,9 \pm 0,7	2,0 \pm 0,5
Niacina (mg/día)	38,7 \pm 10,1	39,9 \pm 12,2	37,6 \pm 7,6
Piridoxina (mg/día)	2,3 \pm 0,7	2,2 \pm 0,9	2,3 \pm 0,6
Folatos (µg/día)	288,8 \pm 104,9	289,2 \pm 113,6	288,4 \pm 97,3
Cianocobalamina (µg/día)	5,8 \pm 2,9	6,2 \pm 3,6	5,5 \pm 1,9
Ácido ascórbico (mg/día)	129,9 \pm 67,2	126,8 \pm 71	132,6 \pm 64,1
Vitamina A (µg/día)	1132 \pm 1375	1263 \pm 1955	1014 \pm 385
Vitamina D (µg/día)	3,1 \pm 3,1	3,1 \pm 4	3,1 \pm 1,9
Vitamina E (mg/día) †	10,0 \pm 4,4	8,3 \pm 3,5 ^a	11,5 \pm 4,5
Calcio (mg/día)	977,4 \pm 279,2	946,3 \pm 300,6	1005 \pm 257
Hierro (mg/día)	15,0 \pm 3,9	15,3 \pm 4,5	14,7 \pm 3,3
Yodo (µg/día)	122,8 \pm 164,6	99,7 \pm 32,1	143,7 \pm 223,9
Zinc (mg/día)	10,5 \pm 2,1	10,9 \pm 2,4	10,2 \pm 1,8
Magnesio (mg/día)	313,3 \pm 73,9	308,9 \pm 79,3	317,2 \pm 69,1

^a Diferencias significativas en función el sexo ($p < 0,05$) encontradas por Mann-Whitney (†) o t-student.

Tabla 5.11 Contribución de los nutrientes (%) a la cobertura de las IR. Diferencias en función del sexo ($\bar{X} \pm DS$).

	Total	Varones	Mujeres
Proteínas	204,1 \pm 55,6	206 \pm 69,6	202,3 \pm 39,4
Tiamina †	136,5 \pm 41,6	147,2 \pm 47,4 ^a	126,8 \pm 33,2
Riboflavina	126,0 \pm 36,5	123,7 \pm 35,5	128,1 \pm 37,5
Niacina	219,5 \pm 61,8	223,6 \pm 76,2	215,8 \pm 45,3
Piridoxina	163,4 \pm 53,2	172,5 \pm 62,9	155,2 \pm 41,3
Folatos	72,6 \pm 27,0	77,8 \pm 28,3 ^a	68,0 \pm 25,2
Cianocobalamina †	246,0 \pm 135,0	295,2 \pm 165,1 ^a	201,6 \pm 78,1
Ácido ascórbico	217,4 \pm 111,2	223,6 \pm 114,5	211,8 \pm 108,6
Vitamina A	126,5 \pm 138,9	132,2 \pm 195,4	121,3 \pm 49,9
Vitamina D	62,5 \pm 61,2	67,2 \pm 80,1	58,2 \pm 37,0
Vitamina E †	115,0 \pm 53,7	96,7 \pm 34,9 ^a	131,5 \pm 62,1
Calcio †	89,2 \pm 32,2	101,9 \pm 35,5 ^a	77,6 \pm 23,7
Hierro †	126,5 \pm 55,1	167,2 \pm 51,6 ^a	89,8 \pm 23,1
Yodo †	82,4 \pm 109,5	72,8 \pm 25,6 ^a	91,0 \pm 149,2
Zinc	78,9 \pm 19,5	80,5 \pm 21,5	77,5 \pm 17,6
Magnesio	84,2 \pm 22,4	85,2 \pm 24,5	83,3 \pm 20,3

^a Diferencias significativas en función el sexo ($p < 0,05$) encontradas por Mann-Whitney (†) o t-student.

Tabla 5.12 Porcentaje de adultos que no cubren el 100% de las IR en relación con los diferentes nutrientes. Diferencias en función del sexo (%).

	Total	Varones	Mujeres
Proteínas	0,8	1,8	0,0
Tiamina	15,0	10,5	19
Riboflavina	22,5	0,0	0,0
Niacina	0,0	26,3	19
Piridoxina	5,8	5,3	6,3
Folatos	84,2	82,5	85,7
Cianocobalamina	5,8	1,8	9,5
Acido ascórbico	16,7	19,3	14,3
Vitamina A	45,0	50,9	39,7
Vitamina D	85,8	82,5	88,9
Vitamina E	44,2	57,9 ^a	31,7
Calcio	67,5	49,1 ^a	84,1
Hierro	38,3	5,3 ^a	68,3
Yodo	89,2	86,0	92,1
Zinc	84,2	80,7	87,3
Magnesio	78,3	78,9	77,8

^a Diferencias significativas en función el sexo ($p < 0,05$) encontradas por la prueba de proporciones (prueba Z).

Tabla 5.13 Porcentaje de adultos que no cubren el 66,6% de las IR en relación con los diferentes nutrientes. Diferencias en función del sexo (%).

	Total	Varones	Mujeres
Proteínas	0,0	0,0	0,0
Tiamina	0,8	0,0	1,6
Riboflavina	1,7	1,8	1,6
Niacina	0,0	0,0	0,0
Piridoxina	0,0	0,0	0,0
Folatos	50,0	45,6	54,0
Cianocobalamina	1,7	1,8	1,6
Acido ascórbico	3,3	0,0	6,3
Vitamina A	15,0	15,8	14,3
Vitamina D	64,2	64,9	63,5
Vitamina E	13,3	15,8	11,1
Calcio	23,3	17,5	28,6
Hierro	10,8	0,0	20,6
Yodo	52,5	45,6	58,7
Zinc	25,0	28,1	22,2
Magnesio	16,7	15,8	17,5

Tabla 5.14 Índice de calidad nutricional (INQ) de la dieta. Diferencias en función del sexo ($X \pm DS$).

	Total	Varones	Mujeres
Proteínas	2,3 \pm 0,5	2,3 \pm 0,6	2,2 \pm 0,5
Fibra	0,5 \pm 0,2	0,5 \pm 0,2	0,5 \pm 0,2
Tiamina †	1,5 \pm 0,5	1,7 \pm 0,5 ^a	1,4 \pm 0,4
Riboflavina	1,4 \pm 0,4	1,4 \pm 0,4	1,4 \pm 0,4
Niacina	2,4 \pm 0,6	2,5 \pm 0,6	2,4 \pm 0,6
Piridoxina	1,8 \pm 0,7	2,0 \pm 0,8	1,7 \pm 0,6
Folatos	0,8 \pm 0,4	0,9 \pm 0,4 ^a	0,8 \pm 0,3
Cianocobalamina †	2,7 \pm 1,5	3,3 \pm 1,8 ^a	2,2 \pm 1,0
Acido ascórbico	2,5 \pm 1,4	2,6 \pm 1,5	2,3 \pm 1,3
Vitamina A	1,4 \pm 1,7	1,5 \pm 2,4	1,3 \pm 0,6
Vitamina D	0,7 \pm 0,8	0,8 \pm 1,1	0,7 \pm 0,5
Vitamina E †	1,3 \pm 0,5	1,1 \pm 0,4 ^a	1,4 \pm 0,6
Calcio †	1,0 \pm 0,4	1,1 \pm 0,4 ^a	0,8 \pm 0,3
Hierro †	1,4 \pm 0,7	1,9 \pm 0,7 ^a	1,0 \pm 0,3
Yodo †	0,9 \pm 1,4	0,8 \pm 0,3 ^a	1,1 \pm 1,9
Zinc	0,9 \pm 0,2	0,9 \pm 0,2	0,8 \pm 0,2
Magnesio	0,9 \pm 0,3	1,0 \pm 0,3	0,9 \pm 0,2

^a Diferencias significativas en función el sexo ($p < 0,05$) encontradas por Mann-Whitney (†) o t-student.

INQ= Densidad obtenida (ingesta/1000 kcal)/densidad recomendada.

Tabla 5.15 Porcentaje de adultos con INQ <1% en relación con los diferentes nutrientes. Diferencias en función del sexo (%).

	Total	Varones	Mujeres
Proteínas	0,0	0,0	0,0
Fibra	95,8	96,5	95,2
Tiamina	7,5	8,8	6,3
Riboflavina	0,0	0,0	0,0
Niacina	13,3	12,3	14,3
Piridoxina	3,3	1,8	4,8
Folatos	75,6	73,7	77,4
Cianocobalamina	4,2	1,8	6,5
Acido ascórbico	13,3	12,3	14,3
Vitamina A	40,8	43,9	38,1
Vitamina D	80,0	77,2	82,5
Vitamina E	36,7	52,6 ^a	22,2
Calcio	57,1	43,9 ^a	69,4
Hierro	31,7	1,8 ^a	58,7
Yodo	82,5	80,7	84,1
Zinc	78,3	77,2	79,4
Magnesio	67,5	68,4	66,7

^a Diferencias significativas en función el sexo ($p < 0,05$) encontradas por la prueba de proporciones (prueba Z).

Tabla 5.16 Capacidad antioxidante de la dieta. Diferencias en función del sexo ($X \pm DS$).

	Total	Varones	Mujeres
ORAC (mmol TE/día)	13340 \pm 8198	14629 \pm 9487	12174 \pm 6693
FRAP (mmol Fe (II)/día)	5,2 \pm 2,4	4,9 \pm 2,1	5,5 \pm 2,7
TRAP (mmol TE/día)	4,9 \pm 3,3	4,4 \pm 3,0	5,3 \pm 3,5
TEAC (mmol TE/día)	3,9 \pm 2,3	3,5 \pm 1,9	4,2 \pm 2,6

Tabla 5.17 Índice de alimentación saludable y sus componentes. Diferencias en función del sexo ($X \pm DS$).

		Total	Varones	Mujeres
Cereales	Raciones/día †	5,7±1,9	6,6±2,1 ^a	4,9±1,4
	Objetivo †	8,0±1,2	8,7±1,2 ^a	7,4±0,9
	Puntuación †	7,0±1,8	7,4±1,7 ^a	6,6±1,8
Verduras	Raciones/día	3,0±1,6	3,1±1,7	3,0±1,6
	Objetivo †	4,0±0,6	4,3±0,6 ^a	3,7±0,4
	Puntuación	6,8±2,8	6,5±2,9	7,1±2,8
Frutas	Raciones/día	1,3±1,2	1,4±1,2	1,3±1,2
	Objetivo †	2,5±0,3	2,7±0,3 ^a	2,3±0,2
	Puntuación	4,8±3,4	4,9±3,5	4,8±3,4
Lácteos	Raciones/día	2,2±1,4	2,4±1,7	2,1±1,1
	Objetivo †	2,5±0,3	2,7±0,3 ^a	2,3±0,2
	Puntuación	7,7±2,4	7,6±2,4	7,8±2,5
Carnes	Raciones/día †	3,2±1,5	3,9±1,7 ^a	2,6±1,0
	Objetivo †	2,5±0,3	2,7±0,3 ^a	2,3±0,2
	Puntuación †	9,2±1,9	9,5±1,7 ^a	8,9±2,1
Grasa total	%	40,3±6,3	39,3±6,2	41,2±6,3
	Puntuación	3,6±3,2	4,2±3,2	3,1±3,1
Grasa saturada	%	13,1±2,5	13,1±2,5	13,1±2,5
	Puntuación	4,2±3,5	4,1±3,3	4,3±3,6
Colesterol	mg/día †	340,0±107,6	360,5±124,4 ^a	321,5±86,6
	Puntuación †	6,4±4,0	4,6±4,1 ^a	8,0±3,1
Sodio alimentario	mg/día †	2274±808	2608±930 ^a	1972±526
	Puntuación †	9,0±2,1	8,2±2,6 ^a	9,7±1,1
Variedad de la dieta	nº alim dif. †	10,3±2,8	11,2±2,6 ^a	9,5±2,7
	Puntuación †	4,3±2,7	5,2±2,5 ^a	3,5±2,6
IAS		62,9±10,7	62,1±10,0	63,7±11,3

^a Diferencias significativas en función el sexo ($p < 0,05$) encontradas por Mann-Whitney (†) o t-student.

IAS: Índice de alimentación saludable.

Los objetivos de los nutrientes incluidos en el cálculo del IAS son los generales, por ello no se incluyen en la tabla.

Tabla 5.18 Datos hematológicos y bioquímicos. Diferencias en función del sexo ($X \pm DS$).

	Total	Varones	Mujeres
Hematología			
Hematíes (mill/mm ³) †	4,8±0,4	5,1±0,3 ^a	4,5±0,3
Hemoglobina (g/dL) †	14,2±1,3	15,2±0,8 ^a	13,3±0,9
Hematocrito (%) †	43,3±4,1	45,9±3,4 ^a	40,9±3,2
VCM (fL)	90,4±8,0	89,9±10,1	90,8±5,5
CHCM (%)	32,9±1,5	33,3±1,6 ^a	32,5±1,4
HCM (g/dL)	29,8±1,7	30,2±1,5 ^a	29,5±1,8
Lípidos			
Triglicéridos (mg/dL)	96,4±50,9	103,4±52,9	90,0±48,4
Colesterol (mg/dL)	176,6±37,1	176,7±40,6	176,6±34
HDL-Colesterol (mg/dL) †	63,8±14,5	55,4±11,3 ^a	71,3±13,0
LDL-Colesterol (mg/dL)	93,6±29,9	100,6±33,6 ^a	87,3±24,7
VLDL-Colesterol (mg/dL)	19,3±10,2	20,7±10,6	18,0±9,7
Indicadores de riesgo metabólico			
Glucosa (mg/dL)	86,6±9,8	86,9±10,6	86,4±9,1
Insulina basal suero (mU/L)	9,2±5,6	8,8±5,0	9,6±6,1
HOMA IR	2,0±1,3	1,9±1,1	2,1±1,4
Índice de QUICKI	0,36±0,04	0,36±0,04	0,35±0,03
Vitaminas			
Folato sérico (ng/mL)	7,4±3,9	7,4±3,7	7,5±4,1
Folato eritrocitario (ng/mL)	365,1±115,9	363,9±107,5	366,2±123,9
Cianocobalamina(B ₁₂) (pg/mL)	428,4±191,9	427,4±167,3	429,2±213
Vitamina D (ng/mL) †	27,2±10,4	24,9±10,5 ^a	29,3±9,9
Minerales			
Magnesio (mg/dL) †	2,0±0,2	2,1±0,1 ^a	2,0±2,0
Hierro (mU/L)	91,9±40,6	100,2±40 ^a	84,4±84,4
Zinc (µg/dL) †	78,6±14,9	83,8±13,1 ^a	73,9±73,9
Situación antioxidante			
PCR-us (mg/L)	1,8±2,1	1,7±2,0	1,9±2,2
Capacidad antioxidante del plasma (µmol/L) †	747,5±180,2	860,6±178,2 ^a	645,3±645,3

^a Diferencias significativas en función el sexo ($p < 0,05$) encontradas por Mann-Whitney (†) o t-student.

Tabla 5.19 Porcentaje de adultos con parámetros hematológicos inadecuados. Diferencias en función del sexo (%).

Parámetros hematológicos	Valores de referencia	Valores bajos			Valores altos		
		Total	Varones	Mujeres	Total	Varones	Mujeres
Hematíes (mill/mm ³)	♂ 4,3-5,9 mill/mm ³ ♀ 3,5-5,0 mill/mm ³	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	6,3
Hemoglobina (g/dL)	♂ ≥ 13 g/dL ♀ ≥ 12 g/dL	2,5	0,0	4,8	-	-	-
Hematocrito (%)	♂ 39 - 49 % ♀ 33 - 43 %	0,0	0,0	0,0	19,2	19,3	19,0
VCM (fL)	86 - 98 fL	17,5	17,5	17,5	8,3	7,0	9,5
CHCM (g/dL)	32 - 36 g/dL	28,3	24,6	31,7	3,3	7,0	0,0
HCM (pg)	27 - 32 pg	6,7	1,8 ^a	11,1	9,2	12,3	6,3

^a Diferencias significativas en función el sexo ($p < 0,05$) encontradas por la prueba de proporciones (prueba Z).

Tabla 5.20 Porcentaje de adultos con parámetros bioquímicos (metabolismo de lípidos e indicadores de riesgo metabólico e inflamación) inadecuados. Diferencias en función del sexo (%).

Lípidos	Valores inadecuados	Total	Varones	Mujeres
Triglicéridos (mg/dL)	>150 mg/dL	14,2	14,0	14,3
Colesterol (mg/dL)	≥ 200 mg/dL	25,0	29,8	20,6
HDL-Colesterol (mg/dL)	♂ <40 mg/dL ♀ < 50 mg/dL	5,0	5,3	4,8
LDL-Colesterol (mg/dL)	≥ 115 mg/dL	20,0	29,8 ^a	11,1
VLDL-Colesterol (mg/dL)	≥ 40 mg/dL	5,8	7,0	4,8
Indicadores de riesgo metabólico				
Glucosa (mg/dL)	> 110 mg/dL	0,8	1,8	0,0
Insulina basal en suero (mU/L)	≥ 25 mU/L	1,7	0,0	3,2
HOMA IR	> 3,15	14,2	15,8	12,7
Índice de QUICKI	< 0,32	11,7	12,3	11,1
Indicadores de inflamación				
PCR-us (mg/L)	≥ 1 mg/L: riesgo moderado	47,4	45,5	49,2
	> 3 mg/L: riesgo elevado	16,7	14,5	18,6

^a Diferencias significativas en función el sexo ($p<0,05$) encontradas por la prueba de proporciones (prueba Z).

La capacidad antioxidante del plasma no está incluida en la tabla ya que no tiene valores de referencia establecidos.

Tabla 5.21 Porcentaje de adultos con parámetros bioquímicos (vitaminas y minerales) inadecuados. Diferencias en función del sexo (%).

Vitaminas y Minerales	Valores de referencia	Valores bajos			Valores altos		
		Total	Varones	Mujeres	Total	Varones	Mujeres
Folato sérico (ng/mL)	≤ 6 ng/mL: deficiencia moderada	44,2	43,9	44,4	-	-	-
	< 3 ng/mL: deficiencia alta	5,8	7,0	4,8	-	-	-
Folato eritrocitario (ng/mL)	≤ 140 ng/mL	1,7	0,0	3,2	-	-	-
Cianocobalamina (B ₁₂) (pg/mL)	≤ 110 pg/mL	0,0	0,0	0,0	-	-	-
Vitamina D (ng/mL)	20 - 30 ng/mL: hipovitaminosis	41,7	38,6	44,4	-	-	-
	12 -20 ng/mL: deficiencia moderada	20,0	26,3	14,3	-	-	-
	< 12 ng/mL: deficiencia alta	4,2	7,0	1,6	-	-	-
Magnesio (mg/dL)	< 1,3 mg/dL	0,8	0,0	1,6	-	-	-
Hierro (µg/dL)	♂ 80 - 180 µg/dL	32,5	35,1	30,2	5,0	3,5	6,3
	♀ 60 - 160 µg/dL						
Zinc (µg/dL)	♂ < 74 µg/dL	25,0	12,3 ^a	36,5	-	-	-
	♀ < 70 µg/dL						

^a Diferencias significativas en función el sexo ($p < 0,05$) encontradas por la prueba de proporciones (prueba Z).

5.2 RESULTADOS EN FUNCIÓN DEL CONSUMO DE CERVEZA Y LA ACTIVIDAD FÍSICA.

Se aplica ANOVA de dos vías para ver la influencia del consumo de cerveza (C), la actividad física (A) y la interacción de ambos factores (I) sobre los diferentes parámetros ($p < 0,05$), el test H de Kruskal Wallis para ver las diferencias entre grupos y la prueba Z de proporciones si eran porcentajes ($p < 0,05$).

Tabla 5.22 Datos personales y antropométricos. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores ($X \pm DS$) / (%).

	Cerveza no habitual		Cerveza habitual		C	A	I
	Sedentarios	Activos	Sedentarios	Activos			
Número	30	30	30	30			
Varones	15	15	12	15			
Mujeres	15	15	18	15			
Edad (años)	28,3 \pm 8,2	28,2 \pm 7,1	28,1 \pm 5,5	28,2 \pm 4,7	0,933	1,000	0,955
Peso (kg)	72,1 \pm 17,6	71,2 \pm 11,8	65 \pm 10,7	70,6 \pm 9,6	0,106	0,312	0,164
Talla (cm)	169,2 \pm 7,0	171,7 \pm 8,8	169,6 \pm 7,5	172,4 \pm 9,1	0,713	0,072	0,921
IMC (kg/m ²)	25,1 \pm 5,7	24,1 \pm 3,4	22,5 \pm 2,4	23,7 \pm 1,9	0,024	0,876	0,103
Cintura (cm)	83,2 \pm 15,6	80,1 \pm 9,6	76,6 \pm 9,0	78,6 \pm 7,2	0,038	0,798	0,195
Cintura/cadera	0,8 \pm 0,1	0,8 \pm 0,1	0,8 \pm 0,2	0,8 \pm 0,1	0,189	0,390	0,838
Grasa corporal (%)	26,5 \pm 6,9	25,7 \pm 7,9	24,7 \pm 6,2	25,2 \pm 8,4	0,374	0,897	0,645
Grasa corporal (kg)	19,6 \pm 9,1	18,2 \pm 5,8	15,9 \pm 4,6	17,4 \pm 5,3	0,065	0,967	0,224
Situación ponderal							
Delgadez (%)	0,0	3,3	0,0	0,0			
Normopeso (%)	66,7	60,0	86,7	86,7			
Sobrepeso (%)	16,7	33,3	13,3	10,0			
Obesidad (%)	16,7	3,3	0,0	3,3			

Las diferencias significativas por ANOVA de 2 vías ($p < 0,05$) se marcan en negrita.

Tabla 5.23 Datos de presión arterial. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores ($X \pm DS$) / (%).

	Cerveza no habitual		Cerveza habitual		C	A	I
	Sedentarios	Activos	Sedentarios	Activos			
Presión arterial (PA)							
Sistólica (mmHg)	114,6 \pm 13,4	115,5 \pm 14,7	112,4 \pm 14,9	114,7 \pm 12,9	0,559	0,533	0,785
Diastólica (mmHg)	71,6 \pm 8,8	70,9 \pm 7,3	73,3 \pm 8,1	71,9 \pm 7,3	0,462	0,385	0,688
% de individuos según categoría de PA							
Óptima (%)	66,7	60,0	56,7	66,7			
Normal (%)	13,3	20,0	33,3	23,3			
Normal/Alta (%)	16,7	16,7	10,0	6,7			
Hipertensión (%)	3,3	3,3	0,0	3,3			

Tabla 5.24 Consumo de alimentos (g/día). Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores ($\bar{X} \pm DS$).

	Cerveza no habitual		Cerveza habitual		C	A	I
	Sedentarios	Activos	Sedentarios	Activos			
G. Totales	2492 \pm 533	2644 \pm 895	2550 \pm 663	2583 \pm 667	0,991	0,479	0,650
Cereales	205,5 \pm 64,6	226,3 \pm 102,4	199,2 \pm 80,1	204,7 \pm 85	0,451	0,475	0,531
Lácteos	389,0 \pm 183,4	338,4 \pm 160,7	321 \pm 178,8	345,7 \pm 156,9	0,342	0,597	0,239
Huevos	34,2 \pm 25,1	39,0 \pm 71,5	24,9 \pm 21,5	22,1 \pm 20,6	0,081	0,945	0,650
Azúcares	28,2 \pm 23,7	17,1 \pm 20,2	22,5 \pm 23,1	19,5 \pm 21,5	0,764	0,082	0,382
Aceites y grasas	38,4 \pm 14,8	35,1 \pm 18,0	36,6 \pm 15,8	37,4 \pm 20,4	0,985	0,608	0,483
Verduras	277,7 \pm 126,7	269,7 \pm 188,6	313,1 \pm 142,3	320,3 \pm 141,6	0,160	0,920	0,700
Legumbres	10,9 \pm 20,4	37,4 \pm 63,2	26,7 \pm 43,5	39,4 \pm 81,0	0,385	0,070	0,493
Frutas	202,1 \pm 164,7	266,3 \pm 246,1	234,8 \pm 196,3	266,1 \pm 190,3	0,623	0,245	0,619
Carnes	164,0 \pm 85,7	177,8 \pm 118,7	169,5 \pm 101,2	180,8 \pm 114,2	0,758	0,577	0,876
Pescados	51,5 \pm 60,6	86,7 \pm 96,3	55,9 \pm 50,9	69,5 \pm 64,8	0,553	0,042	0,466
Bebidas	945 \pm 545	1115 \pm 658	1273 \pm 593	1242 \pm 594	0,068	0,499	0,487
Precocinados	18,6 \pm 49,3	19,9 \pm 52,7	20,5 \pm 42,4	17,5 \pm 33,3	0,949	0,828	0,829
Varios	0,1 \pm 0,3	0,9 \pm 2,3	0,02 \pm 0,07	0,5 \pm 2,4	0,505	0,042	0,632

Las diferencias significativas por ANOVA de 2 vías ($p < 0,05$) se marcan en negrita.

Tabla 5.25 Raciones consumidas de los diferentes alimentos (n/día). Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores ($X \pm DS$).

	Cerveza no habitual		Cerveza habitual		C	A	I
	Sedentarios	Activos	Sedentarios	Activos			
Lácteos y derivados	2,3 \pm 1,0	2,4 \pm 2,2	2,2 \pm 1,2	2,0 \pm 1,0	0,279	0,891	0,557
Leche	0,9 \pm 0,7	0,7 \pm 0,6	0,7 \pm 0,4	0,8 \pm 0,6	0,533	0,582	0,199
Queso	0,8 \pm 0,5	1,1 \pm 2,1	0,9 \pm 0,6	0,7 \pm 0,6	0,540	0,685	0,302
Yogur	0,04 \pm 0,1	0,2 \pm 0,4	0,04 \pm 0,1	0,03 \pm 0,1	0,070	0,142	0,073
Otros lácteos	0,6 \pm 0,6	0,4 \pm 0,5	0,6 \pm 0,9	0,4 \pm 0,5	0,925	0,306	0,950
Carnes, pescados y huevos	3,1 \pm 1,3	3,4 \pm 2,0	3,0 \pm 1,4	3,1 \pm 1,5	0,471	0,476	0,586
Carne	2,1 \pm 1,2	2,3 \pm 1,6	2,2 \pm 1,3	2,1 \pm 1,3	0,867	0,896	0,741
Pescado	0,5 \pm 0,5	0,9 \pm 1,1	0,5 \pm 0,5	0,7 \pm 0,6	0,523	0,057	0,410
Huevos	0,4 \pm 0,3	0,3 \pm 0,3	0,3 \pm 0,3	0,2 \pm 0,3	0,100	0,103	0,493
Pan, cereales y legumbres	5,6 \pm 1,8	5,9 \pm 1,8	5,4 \pm 1,8	5,5 \pm 2,5	0,451	0,666	0,852
Cereales y derivados	5,4 \pm 1,7	5,4 \pm 1,6	5,0 \pm 1,8	5,1 \pm 2,6	0,450	0,892	0,884
Cereales de desayuno	0,2 \pm 0,3	0,3 \pm 0,7	0,2 \pm 0,4	0,2 \pm 0,3	0,890	0,440	0,368
Pan	2,8 \pm 1,5	3,0 \pm 1,4	2,8 \pm 1,4	3,0 \pm 1,6	0,873	0,509	0,902
Pasta	0,8 \pm 0,8	0,7 \pm 0,8	0,6 \pm 1,0	0,6 \pm 0,8	0,462	0,789	0,730
Arroz	1,0 \pm 0,8	0,9 \pm 1,0	1,0 \pm 0,8	1,1 \pm 1,2	0,732	0,808	0,603
Galletas	0,6 \pm 0,6	0,4 \pm 0,6	0,3 \pm 0,6	0,3 \pm 0,3	0,060	0,289	0,892
Legumbres	0,2 \pm 0,5	0,4 \pm 0,6	0,3 \pm 0,4	0,3 \pm 0,5	0,972	0,231	0,184
Frutas y Verduras	4,0 \pm 1,8	4,2 \pm 2,5	4,5 \pm 1,9	4,9 \pm 2,1	0,104	0,455	0,916
Frutas	1,1 \pm 1,0	1,5 \pm 1,4	1,3 \pm 1,2	1,5 \pm 1,1	0,638	0,240	0,776
Verduras	2,8 \pm 1,3	2,7 \pm 2,1	3,2 \pm 1,5	3,4 \pm 1,6	0,087	0,925	0,736

Tabla 5.26 Hábitos declarados de consumo de bebidas. Porcentaje de individuos que las consumen. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores (%).

	Cerveza no habitual		Cerveza habitual	
	Sedentarios	Activos	Sedentarios	Activos
Agua corriente	43,3	43,3	56,7	46,7
Agua mineral	73,3	86,7	80,0	70,0
Agua mineral con gas	16,7	23,3	20,0	20,0
Café/Té	66,7	70,0	90,0	83,3
Infusiones	33,3	33,3	60,0	26,7
Zumos	76,7	76,7	90,0	76,7
Refrescos	83,3	76,7	73,3	56,7
Refrescos light	23,3	36,7	50,0	26,7
Licores sin alcohol	10,0	0,0	3,3	3,3
Cerveza	70,0	46,7	100,0	100,0
Cerveza sin alcohol	10,0	10,0	10,0	6,7
Vino o cava	33,3	30,0	56,7	53,3
Bebidas de alta graduación	53,3	60,0	80,0	73,3

Tabla 5.27 Consumo de bebidas y alimentos líquidos del registro dietético (g/día). Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores ($X \pm DS$).

	Cerveza no habitual		Cerveza habitual		C	A	I
	Sedentarios ^(a)	Activos ^(b)	Sedentarios ^(c)	Activos ^(d)			
Bebidas totales*	1246±571	1418±752	1503±555	1585±633	0,069	0,274	0,695
Agua Total	722,1±509,8	804,7±673	906,4±579,9	770,9±520,5	0,474	0,801	0,300
Agua corriente	643,7±538,8	678,8±688,4	725,3±495,9	609,1±466,2	0,953	0,689	0,456
Agua embotellada	78,3±171,5	126±339,8	181,1±454,2	161,8±378,5	0,282	0,826	0,603
Refrescos totales	121±116,1	142,9±206	144,5±135,2	162,1±202,7	0,492	0,525	0,945
Refrescos azucarados	108,1±114,3	137,1±199,3	127,5±130,8	158,5±203,4	0,504	0,328	0,973
Refresco sin azúcar	12,9±40,3	5,9±23,1	17,0±75,1	3,7±20,1	0,910	0,221	0,703
Cerveza total	13,2±44,5	18,3±52,9	130,4±196,7 ^{a, b}	190,6±195 ^{a, b}	0,000	0,213	0,293
Cerveza	12,1±44,4	11,7±40,4	130,4±196,7 ^{a, b}	181,1±199,5 ^{a, b}	0,000	0,339	0,331
Cerveza sin alcohol	1,1±6,1	6,7±36,5	0±0	9,6±41,6	0,861	0,140	0,695
Vinos y baja graduación	14,3±34,4	3,5±11,1	15,7±32,4	36,8±66,3	0,023	0,496	0,035
Bebidas alta graduación	0,7±3,0	1,7±9,1	7,3±24,6	11,6±25,3	0,015	0,428	0,624
Zumos totales	133,1±154,5	200,8±304,8	107,7±147,7	159,9±158,6	0,372	0,107	0,835
Zumos comerciales	111,8±129,4	171±219,8	90,2±118,5	124,9±118,0	0,227	0,094	0,661
Zumos naturales	21,3±37,6	29,8±95,7	17,5±40,2	35±52,6	0,949	0,248	0,688
Bebidas energéticas	0,0±0,0	3,9±21,5	0,0±0,0	5,6±30,5	0,811	0,166	0,811
Bebidas isotónicas	0,0±0,0	27,0±59,3 ^{a, c, d}	0,0±0,0	3,7±20,3	0,044	0,008	0,044
Leche total	241,7±176,8	184,1±151,7	183,9±107,3	220,2±134,6	0,683	0,688	0,078
Leche entera	145,5±159,2	104,5±138,1	114,1±114,4	185,1±134,7	0,330	0,551	0,028
Leche desnatada	12,6±44,6	4,4±24,3	6,7±20,8	13,3±73	0,860	0,928	0,375
Leche semidesnatada	83,6±150,5	75,1±132,8	63,1±96,7	21,8±47,7	0,079	0,234	0,431
Bebidas vegetales	0,0±0,0	31,7±94,9	7,6±24,4	23,8±76,1	0,991	0,036	0,499

Las diferencias significativas por ANOVA de 2 vías ($p < 0,05$) se marcan en negrita. Las letras incluidas indican diferencias significativas por Kruskal Wallis de la columna en la que figuran respecto a las columnas indicadas. * Se han incluido las leches (Grupo lácteos).

Tabla 5.28 Ingesta de energía. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores ($X \pm DS$).

	Cerveza no habitual		Cerveza habitual		C	A	I
	Sedentarios ^(a)	Activos ^(b)	Sedentarios ^(c)	Activos ^(d)			
Ingesta (kcal/día)	2375±396	2339±492	2312±542	2488±629	0,651	0,465	0,268
Gasto teórico (kcal/día)	2496±397	2836±451 ^{a,c}	2365±336	2791±372 ^c	0,221	0,000	0,549
Contr. Gasto teórico (%)	96,7±17,7 ^b	82,8±14,4	98,2±19,0 ^b	88,5±15,5	0,245	0,000	0,489
Infravaloración (kcal)	120,6±453,3 ^b	496,6±422	52,5±480,7 ^b	302,4±425,0	0,110	0,000	0,440
% Infravaloración	3,3±17,7	17,2±14,4 ^{a,c}	1,8±19,0	11,5±15,5	0,245	0,000	0,489

Las diferencias significativas por ANOVA de 2 vías ($p < 0,05$) se marcan en negrita. Las letras incluidas indican diferencias significativas por Kruskal Wallis de la columna en la que figuran respecto a las columnas indicadas.

- Infravaloración: Discrepancia entre la ingesta energética obtenida y el gasto teórico estimado: (Gasto energético-Ingesta energética).

- % de infravaloración: (Gasto energético-Ingesta energética) x 100 / gasto estimado.

Tabla 5.29 Perfil calórico y lipídico de la dieta. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores ($X \pm DS$).

	Cerveza no habitual		Cerveza habitual		C	A	I
	Sedentarios ^(a)	Activos ^(b)	Sedentarios ^(c)	Activos ^(d)			
Perfil calórico							
Calorías aportadas (%)							
Proteínas	15,7±2,7	17,0±4,6	16,2±2,6	16±2,6	0,671	0,363	0,226
Lípidos	42,4±7,1	39,1±6,1	40,6±6,4	39±5,3	0,424	0,033	0,470
Carbohidratos	39,6±7,4	41,7±5,7	38,8±6,9	39,2±5,3	0,161	0,299	0,478
Alcohol	0,6±1,4	0,4±1,3	2,6±4,2 ^{a,b}	3,9±3,3 ^{a,b}	0,000	0,306	0,156
Azúcares sencillos	17,3±5,4	18,5±5,6	16,6±5,5	18±4,8	0,521	0,193	0,951
Perfil lipídico							
Calorías aportadas (%)							
AGS	14,2±2,2 ^b	12,0±2,4	13,6±2,5	12,6±2,3	0,933	0,000	0,153
AGM	18,6±4,2	17,4±3,8	17,8±3,8	17,1±3,3	0,401	0,187	0,759
AGP	5,9±1,9	5,7±1,6	5,5±1,5	5,8±2,3	0,546	0,820	0,489

Las diferencias significativas por ANOVA de 2 vías ($p < 0,05$) se marcan en negrita. Las letras incluidas indican diferencias significativas por Kruskal Wallis de la columna en la que figuran respecto a las columnas indicadas.

Tabla 5.30 Ingesta de nutrientes. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores ($X \pm DS$).

	Cerveza no habitual		Cerveza habitual		C	A	I
	Sedentarios ^(a)	Activos ^(b)	Sedentarios ^(c)	Activos ^(d)			
Proteínas (g/día)	93,4±17,0	101,2±35,8	94,7±13,4	93,5±15,5	0,430	0,425	0,270
Lípidos (g/día)	111,3±19,0	101,9±17,5	106,3±16,0	101,7±15,6	0,414	0,027	0,435
Hidratos de carbono (g/día)	231,4±43,1	245,0±30,9	228,5±37,7	230,5±37,7	0,206	0,255	0,396
Fibra (g/día)	20,2±6,4	25,0±10,8	22,5±7,4	22,8±6,9	0,968	0,092	0,129
Alcohol (g/día)	1,9±4,8	1,4±4,7	9,3±13,5 ^{a,b}	13,8±12,7 ^{a,b}	0,000	0,263	0,165
Colesterol (mg/día)	367,0±98,3	328,2±93,9	348,7±107,8	316,2±125,8	0,441	0,071	0,871
Tiamina (mg/día)	1,5±0,5	1,7±0,6	1,6±0,4	1,5±0,5	0,520	0,626	0,184
Riboflavina (mg/día)	1,8±0,5	2,1±0,7	1,9±0,5	1,9±0,6	0,702	0,169	0,319
Niacina (mg/día)	36,3±7,3	41,7±15,7	37,3±6,1	39,4±7,9	0,724	0,046	0,364
Piridoxina (mg/día)	2,0±0,5	2,5±1,0	2,3±0,6	2,2±0,7	0,966	0,101	0,054
Folatos (µg/día)	254,4±77,2	308,5±127,9	292,6±108,9	299,7±96,1	0,440	0,111	0,219
Cianocobalamina (µg/día)	5,8±2,5	5,9±3,0	5,4±1,5	6,3±4,0	0,950	0,349	0,497
Ácido ascórbico (mg/día)	115,1±56,2	140,3±80,6	128,9±66,9	135,1±63,6	0,728	0,203	0,443
Vitamina A (µg/día)	910±269	1020±520	996±358	1603±2642	0,182	0,152	0,321
Vitamina D (µg/día)	3,3±2,4	2,8±2,4	2,9±1,7	3,4±4,9	0,900	0,992	0,337
Vitamina E (mg/día)	10,8±5,1	10,1±4,6	9,7±3,9	9,4±3,7	0,259	0,549	0,769
Calcio (mg/día)	1006±271	958±281	972±284	972±291	0,844	0,637	0,640
Hierro (mg/día)	14,0±3,2	16,2±5,4	15,2±3,3	14,6±3,2	0,730	0,268	0,054
Yodo (µg/día)	132,4±231,4	113,8±109,9	100,6±36,3	144,3±207,6	0,984	0,681	0,305
Zinc (mg/día)	10,8±2,1	10,9±2,9	10,6±1,6	9,8±1,7	0,113	0,442	0,245
Magnesio (mg/día)	290,4±62,4	327,4±91,2	311,6±63,2	323,8±73,2	0,514	0,069	0,356

Las diferencias significativas por ANOVA de 2 vías ($p < 0,05$) se marcan en negrita. Las letras incluidas indican diferencias significativas por Kruskal Wallis de la columna en la que figuran respecto a las columnas indicadas.

Tabla 5.31 Contribución de los nutrientes (%) a la cobertura de las IR. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores ($X \pm DS$).

	Cerveza no habitual		Cerveza habitual		C	A	I
	Sedentarios	Activos	Sedentarios	Activos			
Proteína	196,2 \pm 45,2	210,8 \pm 82,0	202,8 \pm 46,8	206,5 \pm 40,0	0,912	0,374	0,593
Tiamina	134,0 \pm 37,6	138,0 \pm 40,4	136,9 \pm 48,2	137,0 \pm 41,6	0,898	0,792	0,797
Riboflavina	125,1 \pm 34,6	119,1 \pm 37,7	135,0 \pm 42,1	125,0 \pm 30,6	0,236	0,230	0,764
Niacina	213,9 \pm 53,3	215,3 \pm 78,4	227,0 \pm 64,5	221,9 \pm 48,8	0,390	0,871	0,775
Piridoxina	145,9 \pm 38,6	175,7 \pm 73,7	161,7 \pm 47,1	170,4 \pm 44,1	0,586	0,047	0,274
Folatos	64,0 \pm 20,1	76,9 \pm 34,4	72,4 \pm 26,2	77,3 \pm 24,6	0,366	0,073	0,416
Cianocobalamina	242,1 \pm 116,8	243,8 \pm 143,9	221,4 \pm 91,8	276,9 \pm 174,2	0,801	0,249	0,277
Ácido ascórbico	192,6 \pm 94,9	233,3 \pm 132,6	213,1 \pm 106,4	230,6 \pm 108,3	0,664	0,156	0,570
Vitamina A	103,8 \pm 37,0	113,1 \pm 56,8	112,7 \pm 40,7	176,4 \pm 263,5	0,154	0,148	0,281
Vitamina D	67,1 \pm 46,0	55,6 \pm 49,4	56,4 \pm 33,5	70,8 \pm 97,6	0,843	0,900	0,254
Vitamina E	124,7 \pm 71,3	114,3 \pm 56,8	109,1 \pm 43,7	111,8 \pm 38,4	0,361	0,698	0,505
Calcio	89,2 \pm 32,2	87,6 \pm 33,3	86,3 \pm 29,5	93,6 \pm 34,5	0,796	0,634	0,459
Hierro	115,6 \pm 44,9	138,3 \pm 72,1	122,4 \pm 51,3	129,9 \pm 48,1	0,936	0,136	0,453
Yodo	88,7 \pm 153,6	75,5 \pm 70,7	66,3 \pm 28,5	98,9 \pm 138,5	0,982	0,629	0,257
Zinc	80,3 \pm 18,4	79,9 \pm 23,3	79,0 \pm 19,6	76,4 \pm 16,9	0,506	0,679	0,754
Magnesio	77,7 \pm 19,6	86,3 \pm 26,2	82,9 \pm 18,4	90,0 \pm 23,6	0,273	0,056	0,853

Las diferencias significativas por ANOVA de 2 vías ($p < 0,05$) se marcan en negrita. No se han encontrado diferencias significativas entre los grupos por Kruskal Wallis.

Tabla 5.32 Porcentaje de adultos que no cubre el 100% de las IR en relación con los diferentes nutrientes. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores (%).

	Cerveza no habitual		Cerveza habitual	
	Sedentarios	Activos	Sedentarios	Activos
Proteínas	3,3	0,0	0,0	0,0
Tiamina	20,0	20,0	10,0	10,0
Riboflavina	26,7	33,3	13,3	16,7
Niacina	0,0	0,0	0,0	0,0
Piridoxina	16,7	6,7	0,0	0,0
Folatos	96,7	80,0	86,7	73,3
Cianocobalamina	6,7	3,3	6,7	6,7
Acido ascórbico	23,3	13,3	13,3	16,7
Vitamina A	53,3	50,0	40,0	36,7
Vitamina D	80,0	90,0	86,7	86,7
Vitamina E	43,3	40,0	50,0	43,3
Calcio	66,7	73,3	70,0	60,0
Hierro	50,0	30,0	43,3	30,0
Yodo	96,7	90,0	86,7	83,3
Zinc	80,0	80,0	90,0	86,7
Magnesio	90,0	73,3	76,7	73,3

Tabla 5.33 Porcentaje de adultos que no cubre el 66,6% de las IR en relación con los diferentes nutrientes. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores (%).

	Cerveza no habitual		Cerveza habitual	
	Sedentarios	Activos	Sedentarios	Activos
Proteínas	0,0	0,0	0,0	0,0
Tiamina	0,0	3,3	0,0	0,0
Riboflavina	0,0	3,3	3,3	0,0
Niacina	0,0	0,0	0,0	0,0
Piridoxina	0,0	0,0	0,0	0,0
Folatos	60,0	50,0	46,7	43,3
Cianocobalamina	0,0	0,0	6,7	0,0
Acido ascórbico	0,0	6,7	6,7	0,0
Vitamina A	16,7	23,3	10,0	10,0
Vitamina D	60,0	73,3	60,0	63,3
Vitamina E	13,3	16,7	13,3	10,0
Calcio	23,3	23,3	30,0	16,7
Hierro	10,0	10,0	6,7	16,7
Yodo	56,7	60,0	56,7	36,7
Zinc	13,3	23,3	23,3	40,0
Magnesio	26,7	13,3	16,7	10,0

Tabla 5.34 Índice de calidad nutricional (INQ) de la dieta. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores ($X \pm DS$).

	Cerveza no habitual		Cerveza habitual		C	A	I
	Sedentarios ^(a)	Activos ^(b)	Sedentarios ^(c)	Activos ^(d)			
Proteínas	2,1±0,4	2,5±0,8 ^{a,c}	2,1±0,3	2,4±0,4 ^a	0,400	0,000	0,261
Fibra	0,42±0,16	0,56±0,27	0,52±0,27	0,58±0,20 ^a	0,142	0,017	0,393
Tiamina	1,4±0,4	1,7±0,5	1,4±0,4	1,6±0,4	0,365	0,010	0,500
Riboflavina	1,3±0,3	1,5±0,5	1,4±0,4	1,5±0,5	0,649	0,148	0,635
Niacina	2,2±0,5	2,6±0,8	2,3±0,4	2,6±0,6	0,916	0,006	0,551
Piridoxina	1,5±0,4	2,2±1,0 ^a	1,7±0,4	2,0±0,5 ^a	0,709	0,000	0,156
Folatos	0,7±0,3	1,0±0,5 ^a	0,8±0,4	0,9±0,3 ^a	0,901	0,004	0,231
Cianocobalamina	2,6±1,5	2,9±1,5	2,2±0,8	3,2±2,1	0,902	0,016	0,309
Acido ascórbico	2,0±1,1	2,9±1,7	2,3±1,4	2,6±1,1	0,864	0,018	0,262
Vitamina A	1,1±0,4	1,4±0,7	1,2±0,5	2,0±3,2	0,209	0,059	0,358
Vitamina D	0,7±0,6	0,7±0,6	0,6±0,4	0,9±1,4	0,872	0,475	0,274
Vitamina E	1,3±0,6	1,4±0,6	1,1±0,4	1,3±0,5	0,213	0,127	0,789
Calcio	0,9±0,3	1,1±0,4	0,9±0,3	1,1±0,3	0,612	0,017	0,775
Hierro	1,2±0,6	1,7±1,0	1,3±0,6	1,5±0,5	0,400	0,010	0,247
Yodo	1,0±2,2	0,9±0,9	0,7±0,2	1,1±1,4 ^c	0,697	0,491	0,309
Zinc	0,84±0,20	0,98±0,27 ^c	0,81±0,14	0,87±0,13	0,040	0,007	0,302
Magnesio	0,8±0,2	1,1±0,3 ^{a, c}	0,9±0,2	1,0±0,2 ^a	0,853	0,000	0,336

Las diferencias significativas por ANOVA de 2 vías ($p < 0,05$) se marcan en negrita. Las letras incluidas indican diferencias significativas por Kruskal Wallis de la columna en la que figuran respecto a las columnas indicadas.

INQ= Densidad obtenida (ingesta/1000 kcal)/densidad recomendada.

Tabla 5.35 Porcentaje de adultos con INQ <1 en relación con los diferentes nutrientes. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores (%).

	Cerveza no habitual		Cerveza habitual	
	Sedentarios ^(a)	Activos ^(b)	Sedentarios ^(c)	Activos ^(d)
Proteínas	0,0	0,0	0,0	0,0
Fibra	100,0	90,0	96,7	96,7
Tiamina	20,0	0,0	6,7	3,3
Riboflavina	16,7	16,7	10,0	10,0
Niacina	0,0	0,0	0,0	0,0
Piridoxina	13,3	0,0	0,0	0,0
Folatos	90,0	69,0	80,0	63,3
Cianocobalamina	10,0	0,0	6,7	0,0
Acido ascórbico	16,7	10,0	13,3	13,3
Vitamina A	46,7	46,7	43,3	26,7
Vitamina D	76,7	76,7	83,3	83,3
Vitamina E	43,3	30,0	46,7	26,7
Calcio	63,3	44,8	76,7	43,3
Hierro	43,3	23,3	36,7	23,3
Yodo	93,3	76,7	90,0	70,0
Zinc	76,7	63,3	93,3 ^b	80,0
Magnesio	86,7 ^{b,d}	53,3	76,7	53,3

Las letras incluidas indican diferencias significativas ($p < 0,05$) por la prueba de proporciones (prueba Z) de la columna en la que figuran respecto a las columnas indicadas.

Tabla 5.36 Capacidad antioxidante de la dieta. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores ($X \pm DS$).

	Cerveza no habitual		Cerveza habitual		C	A	I
	Sedentarios (^a)	Activos (^b)	Sedentarios (^c)	Activos (^d)			
ORAC (mmol TE/día)	13893±8693	13801±10105	11271±4711	14396±8353	0,500	0,314	0,285
FRAP(mmol Fe (II)/día)	4,4±2,1	5,3±2,5	5,3±2,1	5,9±2,8 ^a	0,103	0,069	0,779
TRAP (mmol TE/día)	3,8±2,5	4,0±3,0	5,5±3,1	6,3±3,9 ^{a,b}	0,001	0,426	0,546
TEAC (mmol TE/día)	3,1±1,7	3,4±2,3	4,2±2,1	4,9±2,7 ^{a,b}	0,001	0,199	0,604

Las diferencias significativas por ANOVA de 2 vías ($p < 0,05$) se marcan en negrita. Las letras incluidas indican diferencias significativas por Kruskal Wallis de la columna en la que figuran respecto a las columnas indicadas.

Tabla 5.37 Índice de alimentación saludable y sus componentes. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores ($X \pm DS$).

		Cerveza no habitual		Cerveza habitual		C	A	I
		Sedentarios ^(a)	Activos ^(b)	Sedentarios ^(c)	Activos ^(d)			
Cereales	Raciones/día	5,6±1,8	5,9±1,8	5,4±1,8	5,8±2,4	0,605	0,374	0,967
	Objetivo	8,0±1,1	8,0±1,3	7,7±1,1	8,2±1,4	0,979	0,283	0,220
	Puntuación	7,0±1,9	7,4±1,8	7,0±1,8	6,7±1,7	0,286	0,806	0,331
Verduras	Raciones/día	2,8±1,3	2,7±2,1	3,2±1,5	3,4±1,6	0,087	0,925	0,736
	Objetivo	4,0±0,5	4,0±0,7	3,9±0,6	4,1±0,7	0,979	0,283	0,220
	Puntuación	6,6±2,6	5,8±3,2	7,5±2,7	7,4±2,6	0,018	0,338	0,445
Frutas	Raciones/día	1,1±1,0	1,5±1,4	1,3±1,2	1,5±1,1	0,638	0,240	0,776
	Objetivo	2,5±0,3	2,5±0,3	2,4±0,3	2,6±0,3	0,979	0,283	0,220
	Puntuación	4,4±3,5	4,7±3,3	4,7±3,3	5,5±3,6	0,407	0,358	0,723
Lácteos	Raciones/día	2,3±1,0	2,4±2,2	2,2±1,2	2,0±0,9	0,328	0,979	0,619
	Objetivo	2,5±0,3	2,5±0,3	2,4±0,3	2,6±0,3	0,979	0,283	0,220
	Puntuación	7,9±2,1	7,6±2,8	7,7±2,2	7,5±2,7	0,772	0,496	0,872
Carne	Raciones/día	3,1±1,3	3,4±2,0	3,0±1,4	3,2±1,4	0,657	0,310	0,788
	Objetivo	2,5±0,3	2,5±0,3	2,4±0,3	2,6±0,3	0,979	0,283	0,220
	Puntuación	8,9±2,2	9,4±1,5	9,0±2,3	9,2±1,7	0,936	0,372	0,728
Grasa total	%	42,4±7,1	39,1±6,1	40,6±6,4	39,0±5,3	0,424	0,033	0,470
	Puntuación	2,9±2,9	4,0±3,4	3,4±3,3	4,2±3,1	0,550	0,081	0,788
Grasa saturada	%	14,2±2,2 b	12,0±2,4	13,6±2,5 b	12,6±2,3	0,933	0,000	0,153
	Puntuación	2,6±3	5,7±3,2 a	3,6±3,3	4,9±3,7	0,888	0,000	0,124
Colesterol	mg/día	367,0±98,3	328,2±93,9	348,7±107,8	316,2±125,8	0,441	0,071	0,871
	Puntuación	5,7±4	7,2±3,7	6,4±4,2	6,2±4	0,828	0,386	0,264
Sodio alimentario	mg/día	2251±693	2238±1015	2277±688	2332±830	0,689	0,889	0,820
	Puntuación	9,1±1,7	8,8±2,5	9,1±1,7	8,9±2,3	0,982	0,536	0,945
Variedad de la dieta	nº alim dif.	9,7±2,9	10,3±2,9	10,6±2,6	10,6±2,9	0,235	0,584	0,629
	Puntuación	3,7±2,7	4,3±2,7	4,5±2,5	4,6±2,9	0,254	0,501	0,637
IAS		57,1±10,6	63,5±10,5	61,4±10,7	63,4±9,3	0,281	0,035	0,332

Las diferencias significativas por ANOVA de 2 vías ($p < 0,05$) se marcan en negrita. Las letras incluidas indican diferencias significativas por Kruskal Wallis de la columna en la que figuran respecto a las columnas indicadas. IAS: Índice de Alimentación saludable.

Tabla 5.38 Datos hematológicos y bioquímicos. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores ($X \pm DS$).

	Cerveza no habitual		Cerveza habitual		C	A	I
	Sedentarios ^(a)	Activos ^(b)	Sedentarios ^(c)	Activos ^(d)			
Hematología							
Hematíes (mill/mm ³)	4,8±0,5	4,8±0,4	4,7±0,4	4,8±0,4	0,550	0,634	0,208
Hemoglobina (g/dL)	14,2±1,5	14,2±1,1	14,4±1,2	14,2±1,3	0,775	0,722	0,631
Hematocrito (%)	42,6±5,1	43,5±3,4	43,4±4,0	43,7±3,9	0,521	0,424	0,771
VCM (fL)	86,5±12,6	91,4±6,2	92,6±3,7 ^a	90,9±5,6	0,052	0,258	0,025
CHCM (%)	33,3±1,5	32,7±1,6	33,1±1,5	32,4±1,5	0,380	0,014	0,787
HCM (g/dL)	29,5±2,1	29,8±1,4	30,7±1,3	29,4±1,7	0,192	0,147	0,009
Lípidos							
Triglicéridos (mg/dL)	116,6±67,1	89,7±39,7	92,6±49,1	86,5±39,3	0,140	0,074	0,256
Colesterol (mg/dL)	179,0±44,5	171,7±38,5	179,4±33,6	176,5±32	0,703	0,453	0,750
HDL-Colesterol (mg/dL)	60,8±17,1	63,8±14,1	65,0±14,9	65,5±11,9	0,274	0,509	0,645
LDL-Colesterol (mg/dL)	94,9±34,5	89,9±29	95,9±30	93,7±26,5	0,664	0,513	0,810
VLDL-Colesterol (mg/dL)	23,3±13,4	17,9±7,9	18,5±9,8	17,3±7,9	0,140	0,074	0,256
Indicadores de riesgo metabólico							
Glucosa (mg/dL)	85,5±12,5	89,2±9,9	83,3±8,5 ^b	88,3±7,0	0,377	0,016	0,721
Insulina basal suero (mU/L)	12,4±8,2 ^c	9,3±4,7	7,3±2,9	8,0±3,7	0,001	0,220	0,044
HOMA IR	2,7±1,8 ^c	2,1±1,2	1,5±0,7	1,8±0,9	0,001	0,443	0,054
Índice de QUICKI	0,35±0,05 ^c	0,35±0,03	0,37±0,03	0,36±0,03	0,071	0,901	0,416
Vitaminas							
Folato sérico (ng/mL)	7,8±4,5	6,7±3,3	8,3±4,3	7,0±3,3	0,596	0,096	0,857
Folato eritrocitario (ng/mL)	329,5±117	360,3±137,5	392±95,8	378,6±105,4	0,057	0,682	0,295
Cianocobalamina(B ₁₂)(pg/mL)	399,0±158,4	397,0±152,8	437,7±172,6	479,7±261	0,085	0,567	0,530
Vitamina D (ng/mL)	24,8±11,9	25,2±7,6	29,8±10,5	29,1±10,6	0,018	0,948	0,748

Cont.

	Cerveza no habitual		Cerveza habitual		C	A	I
	Sedentarios ^(a)	Activos ^(b)	Sedentarios ^(c)	Activos ^(d)			
Minerales							
Magnesio (mg/dL)	2,023±0,107	2,017±0,221	2,039±0,122	2,027±0,135	0,673	0,725	0,929
Hierro (mU/L)	83,7±40,0 ^c	89,5±40,1	110,4±38,7	84,1±39,8 ^c	0,142	0,159	0,029
Zinc (µg/dL)	77,9±19,7	75,8±10,4	84,6±16,3	76,2±10,1	0,190	0,055	0,240
Situación antioxidante							
PCR-us (mg/L)	2,5±2,6	1,9±1,8	1,4±2,1	1,4±1,9	0,070	0,438	0,436
Capacidad antioxidante del plasma (µmol/L)	717,1±218,4	716,7±164,6	765,8±144,8	790,7±182,3	0,064	0,709	0,700

Las diferencias significativas por ANOVA de 2 vías ($p<0,05$) se marcan en negrita. Las letras incluidas indican diferencias significativas por Kruskal Wallis de la columna en la que figuran respecto a las columnas indicadas.

Tabla 5.39 Porcentaje de adultos con parámetros hematológicos inadecuados. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores (%).

Parámetros hematológicos	Valores de referencia	Valores bajos				Valores altos			
		Cerveza no habitual		Cerveza habitual		Cerveza no habitual		Cerveza habitual	
		Sedentarios (a)	Activos (b)	Sedentarios (c)	Activos (d)	Sedentarios (e)	Activos (f)	Sedentarios (g)	Activos (h)
Hematíes (mill/mm ³)	♂ 4,3-5,9 mill/mm ³ ♀ 3,5-5,0 mill/mm ³	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	3,3	3,3	3,3
Hemoglobina (g/dL)	♂ ≥ 13 g/dL ♀ ≥ 12 g/dL	3,3	0,0	3,3	3,3	-	-	-	-
Hematocrito (%)	♂ 39 - 49 % ♀ 33 - 43 %	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	16,7	20,0	20,0
VCM (fL)	86 - 98 fL	36,7	16,7	0,0	16,7	3,3	10,0	6,7	13,3
CHCM (g/dL)	32 - 36 g/dL	16,7	26,7	23,3	46,7	3,3	3,3	3,3	3,3
HCM (pg)	27 - 32 pg	16,7	0,0	0,0	10,0	10,0	6,7	16,7	3,3

Tabla 5.40 Porcentaje de adultos con parámetros bioquímicos (metabolismo de lípidos e indicadores de riesgo metabólico e inflamación) inadecuados. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores (%).

Lípidos	Valores de referencia	Cerveza no habitual		Cerveza habitual	
		Sedentarios ^(a)	Activos ^(b)	Sedentarios ^(c)	Activos ^(d)
Triglicéridos (mg/dL)	> 150 mg/dL	30,0 ^d	13,3	10,0	3,3
Colesterol (mg/dL)	≥ 200 mg/dL	23,3	20,0	30,0	26,7
HDL-Colesterol (mg/dL)	♂ < 40 mg/dL ♀ < 50 mg/dL	10,0	3,3	6,7	0,0
LDL-Colesterol (mg/dL)	≥ 115 mg/dL	23,3	20,0	23,3	13,3
VLDL-Colesterol (mg/dL)	≥ 40 mg/dL	13,3	0,0	6,7	3,3
Indicadores de riesgo metabólico					
Glucosa (mg/dL)	> 110 mg/dL	3,3	0,0	0,0	0,0
Insulina basal en suero (mU/L)	≥ 25 mU/L	6,7	0,0	0,0	0,0
HOMA IR	> 3,15	33,3 ^c	13,3	3,3	6,7
Índice de QUICKI	< 0,32	30,0	10,0	0,0	6,7
Indicadores de inflamación					
PCR-us (mg/L)	≥ 1 mg/L: riesgo moderado	61,5	55,2	31,0	43,3
	> 3 mg/L: riesgo elevado	26,9	17,2	13,8	10,0

Las letras incluidas indican diferencias significativas ($p < 0,05$) por la prueba de proporciones (prueba Z) de la columna en la que figuran respecto a las columnas indicadas.

La capacidad antioxidante del plasma no está incluida en la tabla ya que no tiene valores de referencia establecidos.

Tabla 5.41 Porcentaje de adultos con parámetros bioquímicos (vitaminas y minerales) inadecuados. Diferencias en función del consumo de cerveza, actividad física e interacción de ambos factores (%).

Vitaminas y Minerales	Valores de referencia	Valores bajos				Valores altos			
		Cerveza no habitual		Cerveza habitual		Cerveza no habitual		Cerveza habitual	
		Sedentarios (a)	Activos (b)	Sedentarios (c)	Activos (d)	Sedentarios (e)	Activos (f)	Sedentarios (g)	Activos (h)
Folato sérico (ng/mL)	≤ 6 ng/mL: deficiencia moderada	46,7	53,3	33,3	43,3	-	-	-	-
	< 3 ng/mL: deficiencia alta	3,3	6,7	6,7	6,7	-	-	-	-
Folato eritrocitario (ng/mL)	≤ 140 ng/mL	0,0	6,7	0,0	0,0	-	-	-	-
Cianocobalamina(B ₁₂) (pg/mL)	≤ 110 pg/mL	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-
Vitamina D (ng/mL)	20 - 30 ng/mL: hipovitaminosis	43,3	56,7	36,7	30,0	-	-	-	-
	12 - 20 ng/mL: deficiencia moderada	16,7	20,0	16,7	26,7	-	-	-	-
	< 12 ng/mL: deficiencia alta	13,3	3,3	0,0	0,0	-	-	-	-
Magnesio (mg/dL)	$< 1,3$ mg/dL	0,0	3,3	0,0	0,0	-	-	-	-
Hierro (µg/dL)	♂ 80 - 180 µg/dL ♀ 60 - 160 µg/dL	50,0 ^c	30,0	10,0	40,0 ^c	3,3	6,7	6,7	3,3
Zinc (µg/dL)	♂ < 74 µg/dL ♀ < 70 µg/dL	30,0	36,7	13,3	20,0	-	-	-	-

Las letras incluidas indican diferencias significativas ($p < 0,05$) por la prueba de proporciones (prueba Z) de la columna en la que figuran respecto a las columnas indicadas.

6. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

6.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN GENERAL DEL COLECTIVO.

Los 120 individuos de estudio (57 varones y 63 mujeres) tuvieron una edad media de $28,2 \pm 6,4$ años (*Tabla 5.1*). La mayoría de ellos tenían estudios superiores (75,4%); y sólo una persona (0,8%) declaró no tener estudios, sin encontrar diferencias en función del sexo (*Tabla 5.3*).

Se puede considerar que es una población sana, ya que el 90,8% de los individuos no declararon padecer ninguna enfermedad. En el 9,2% restante, las patologías más citadas fueron alergias o asma, en la mayoría de los casos. En cuanto al hábito tabáquico, este colectivo fue mayoritariamente no fumador (*Tabla 5.3*), alcanzado el 77,5% del total, teniendo en cuenta a los ex-fumadores; mientras que los fumadores (22,5%) fumaron una media de 7 cigarrillos diarios.

6.1.1 Discusión general de los resultados antropométricos y la presión arterial.

Atendiendo a los **datos antropométricos** (*Tabla 5.1*), los valores medios se encontraron, en general, dentro de la normalidad y las diferencias que se observaron en cuanto al sexo son las esperables. Es de destacar que el porcentaje de grasa corporal medio en los varones ($20,2 \pm 5,2\%$) fue normal ($<21\%$), mientras que en las mujeres ($30,3 \pm 5,3\%$) fue ligeramente superior al 30% establecido como límite de normalidad (Rodríguez-Rodríguez y col., 2011a; López-Sobaler y Quintas, 2009; OMS, 1995; Durnin y Fidanza, 1985).

También es reseñable que un 24,1% de los individuos seleccionados presentaron exceso de peso (*Tabla 5.1*), alcanzando al 33,3% del colectivo masculino. Aunque la muestra se ha seleccionado de forma que no es representativa de la población general, estas cifras van en la línea de las publicadas por otros estudios, que revelan el elevado porcentaje de población adulta que sufre actualmente sobrepeso u obesidad en España (Goday-Arnó y

col., 2013; González-Rodríguez y col., 2013b; Ortiz-Moncada y col., 2011; Rodríguez-Rodríguez y col., 2011b; Ortiz y col., 2010; Kuipers, 2009).

En cuanto a las cifras medias de **presión arterial**, éstas fueron menores en las mujeres que en los varones, de hecho, sólo en este último grupo se encontraron significativamente más casos de pre- e hipertensión (*Tabla 5.2*). Diversos autores y organismos han indicado que uno de los factores de riesgo de presentar hipertensión es el hecho de ser varón (SEH-LELHA, 2005; European Society of Hypertension - European Society of Cardiology Guidelines Committee, 2003).

El porcentaje total de individuos con hipertensión en nuestro estudio, fue relativamente bajo (2,5%), incluso teniendo en cuenta que es una población sana, ya que está muy por debajo de la prevalencia de hipertensión en adultos mayores de 18 años en España, que es aproximadamente del 35% (SEH-LELHA, 2005; Banegas y col., 1998).

Otros factores asociados a cifras de tensión arterial más elevadas son la edad y el IMC. En nuestro estudio, solamente hemos encontrado una asociación entre el IMC y la presión arterial sistólica (PAS) ($r=0,356$ $p=0,000$) y la presión arterial diastólica (PAD) ($r=0,186$; $p=0,042$), que se mantuvo en los varones pero no en las mujeres. Algunos estudios indican que tener sobrepeso, es uno de los principales factores de riesgo de presentar hipertensión (SEH-LELHA, 2005; Sánchez-Castillo y col., 2004; Yoo y col., 2004; European Society of Hypertension - European Society of Cardiology Guidelines Committee, 2003), y es posible que las asociaciones que encontramos entre presión arterial e IMC sólo aparezcan en varones porque las mujeres de este colectivo tuvieron un peso más adecuado (*Tabla 5.2*).

6.1.2 Discusión general de los parámetros dietéticos.

En relación al **consumo de alimentos**, tanto en gramos como en raciones, se observó que los varones consumieron más carnes, huevos y cereales que las mujeres, debido en este último caso, al mayor consumo de pan y pasta (*Tabla*

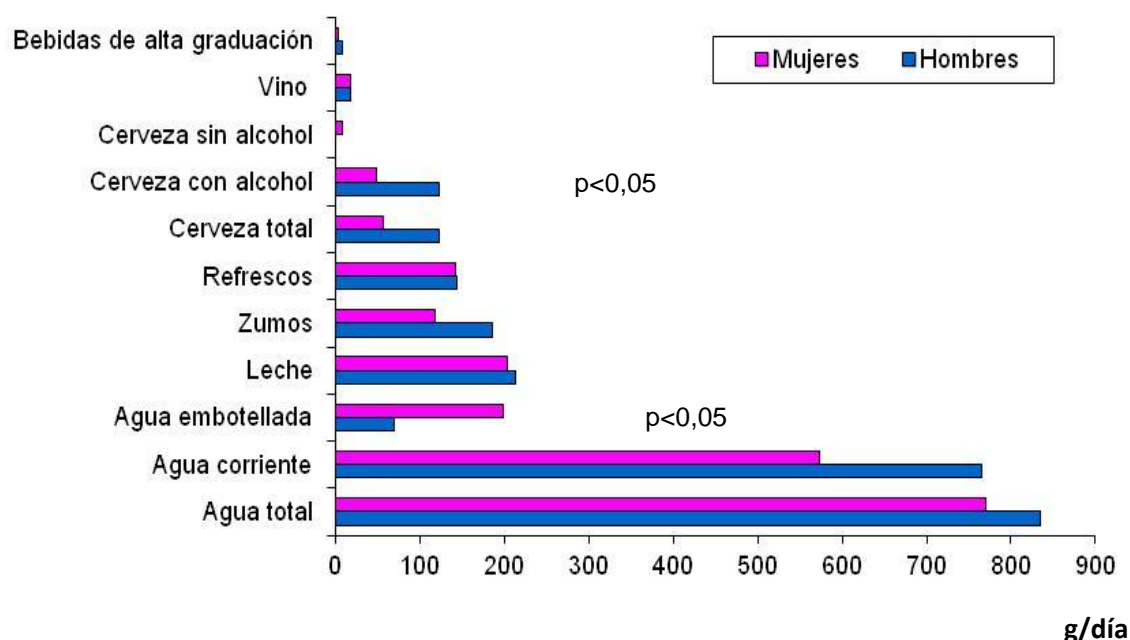
5.4 y *Tabla 5.5*). Esta tendencia de consumo diferente en función del sexo se observa también en otros estudios de valoración nutricional en población española (González-Rodríguez y col., 2013a; González-Rodríguez y col., 2013b)

En cuanto a los **hábitos de bebida** de los participantes de nuestro estudio (*Tabla 5.6*), las consumidas por un mayor porcentaje de la población, a parte del agua (98,3% de consumidores) fueron: los zumos (80,0%), la cerveza (79,2%), el café o té (77,5%) y los refrescos (72,5%). Es reseñable el mayor consumo de infusiones y refrescos light en el colectivo femenino, lo que podría estar relacionado con su mayor preocupación por su imagen corporal (Molina y col., 2015; Puvia y Vaes, 2013; Vaquero-Cristóbal y col., 2013).

Atendiendo, al registro de bebidas durante los días de control de dieta (*Tabla 5.7*), se pone de relieve el bajo grado de hidratación que tuvieron. Observamos consumos medios de líquidos de 1556 ± 682 g/día en varones y de 1331 ± 579 g/día en mujeres, que son inferiores a los sugeridos por el IOM (2004) para agua de bebida y otros fluidos (3 L/día en varones y 2.2 L/día en mujeres, de 19 a 50 años, que supone el 81% de la Ingesta Adecuada).

Como era de esperar, el consumo medio de bebidas obtenido en el registro de alimentos de 3 días (*Tabla 5.7 y Gráfica 6.1*), estuvo de acuerdo, en general, con los hábitos de bebida declarados, que se han comentado anteriormente (*Tabla 5.6*). El agua es la bebida que se consumió en mayor cantidad, seguida de las leches, los zumos y los refrescos. Como bebida alcohólica consumida en mayor cantidad, encontramos la cerveza, desplazando al vino a un segundo lugar. Esta tendencia que ya se ha observado en otros estudios realizados en población española y en otros países del sur de Europa, como Francia o Italia, se atribuye, principalmente, al descenso del consumo de vino durante las comidas (Galán y col., 2014). Sin embargo, hay que considerar que la población que se está analizando está seleccionada, precisamente, en función de su consumo de cerveza, sin tener en cuenta ninguna otra bebida, lo que podría estar distorsionando este dato.

Gráfica 6.1 Consumo de bebidas del registro dietético (g/día). Diferencias en función del sexo.



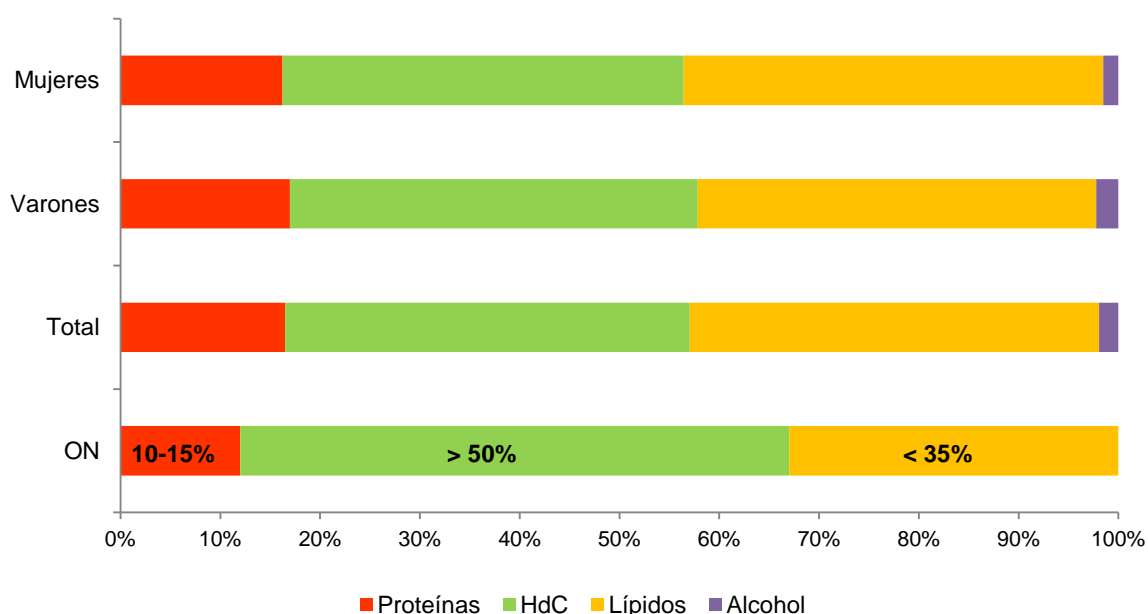
En cuanto al aporte de **energía de la dieta**, como era de esperar, éste fue mayor en los varones, así como su gasto energético teórico (*Tabla 5.8*). La dieta cubrió los requerimientos de energía por igual en ambos sexos y el porcentaje de infravaloración medio, que es la posible discrepancia entre el gasto y la ingesta energética, también fue similar. Estos resultados fueron comparables a los encontrados en otros estudios en los que también se valoró la ingesta mediante un registro dietético de 3 días (4 - 9% de discrepancia ingesta/gasto) (Ortega y col., 2014a; Aparicio y col., 2013; Ortega y col., 2012a). Y aunque, hay métodos con menor error, como la pesada precisa (0-3% de discrepancia ingesta/gasto) (Sánchez-Campillo, 2010; Aparicio y col., 2009; Navia y col., 2009), el registro de 3 días es más riguroso que otros como los cuestionarios de “frecuencia de consumo de alimentos”, en los que se suele sobrevalorar la ingesta en mayor medida, o que los “recuerdos de 24 horas”, en los que se puede llegar a subestimar la ingesta hasta en un 30 o 50% (Dallepiane y col., 2011; Ortega y

col., 1996). En este sentido, nuestros resultados sugieren que la calidad del método empleado en este estudio es buena.

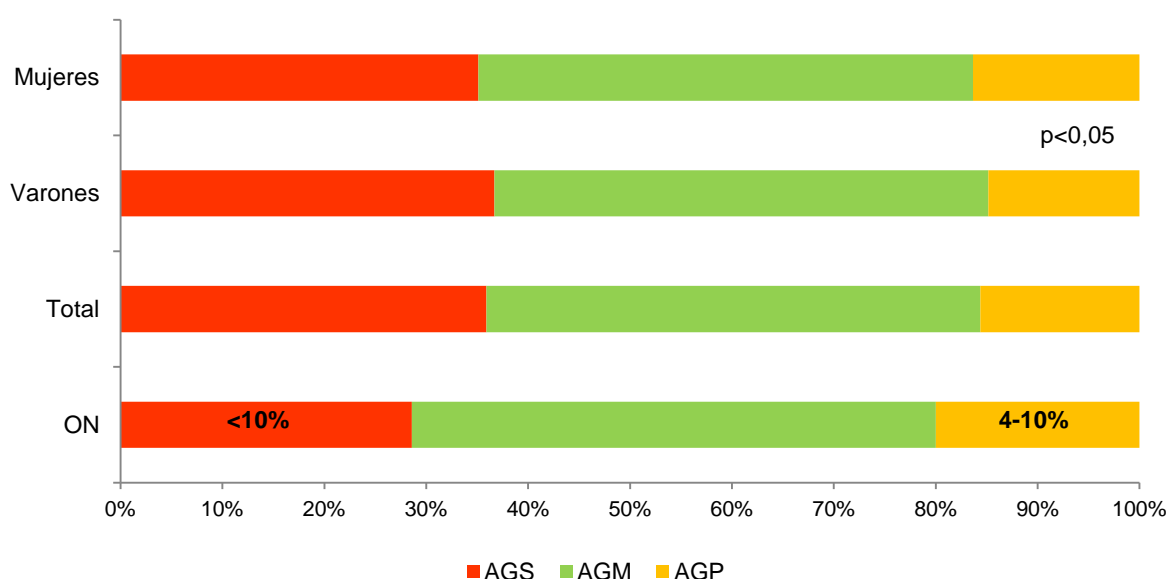
A continuación, se estudiaron los **perfiles calórico y lipídico**, que nos dan una idea de la calidad de la energía y de la grasa ingerida (*Tabla 5.9*). Ambos fueron desequilibrados (*Gráfica 6.2 y Gráfica 6.3*), ya que observamos un elevado aporte de energía procedente de las proteínas y las grasas, en detrimento de los hidratos de carbono; y un elevado consumo de grasas saturadas respectivamente (*Tabla 5.9*), estando, todo ello, muy alejado de los Objetivos Nutricionales (Ortega, y col., 2012b). No obstante, esta tendencia es la que se observa en la dieta media de la población española, y que se ha descrito en otros estudios (Ortega y col., 2013d; Perea y col., 2012; Ortega, 2007; Rodríguez-Rodríguez y col., 2006; Martínez Roldán y col., 2005).

Añadido a esto, observamos que nuestro colectivo tuvo una ingesta de **colesterol** por encima de los Objetivos Nutricionales (< 300 mg/día) (*Tabla 5.10*) (Ortega, y col., 2012b), y, aunque fue elevada en todos los casos, fue mayor en los varones, lo que puede deberse a que consumieron más alimentos de origen animal (*Tabla 5.4*) (Ortega y col., 2012b).

Gráfica 6.2 Perfil calórico (% kcal). Diferencias entre sexos.



Gráfica 6.3 Perfil lipídico (% kcal). Diferencias entre sexos.



ON: Objetivo nutricional

También, la ingesta de **fibra** ($22,6 \pm 8,1$ g/día) (Tabla 5.10), estuvo por debajo del Objetivo Nutricional (25 g/día) (Ortega, y col., 2012b), tal y como ocurre en la mayoría de la población en los países occidentales (Perea y col., 2012; Mena y col., 2002). En este sentido, cabe señalar que el INQ medio para la fibra fue de $0,5 \pm 0,2$ (Tabla 5.14) y un 95,8% de los individuos siguieron dietas con un INQ <1 (Tabla 5.15), lo que explica las bajas ingestas (Tabla 5.10). Estos resultados están relacionados con el bajo consumo de cereales, legumbres, frutas y verduras de nuestro colectivo, y que son las principales fuentes de fibra (Tabla 5.5).

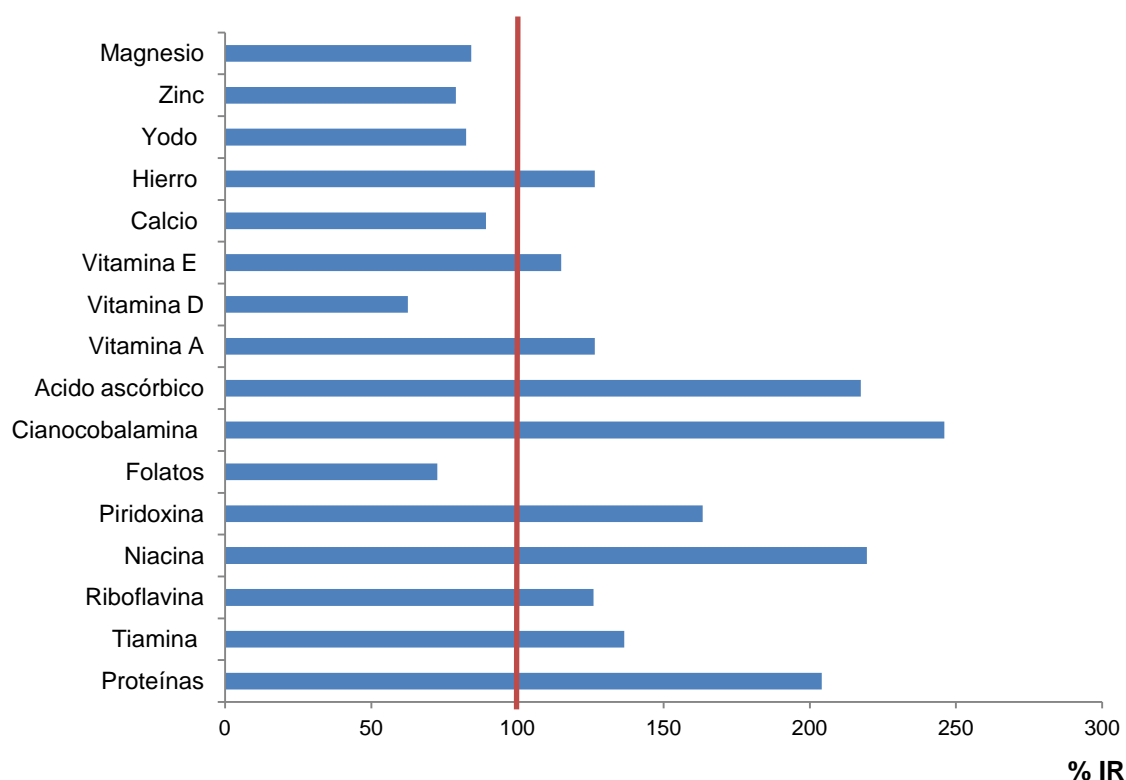
Dado que su consumo adecuado se relaciona con la prevención de diversas enfermedades degenerativas, menor incidencia de enfermedades cardiovasculares, diabetes o enfermedades colónicas, se debería prestar más atención a este nutriente (Perea y col., 2012; Pak, 2010; Ruiz-Roso y col., 2010; Mena y col., 2002).

En cuanto al **alcohol** aportado por la dieta (Tabla 5.9), como término medio, no superó el 2% de la energía total, cumpliendo con el Objetivo Nutricional marcado

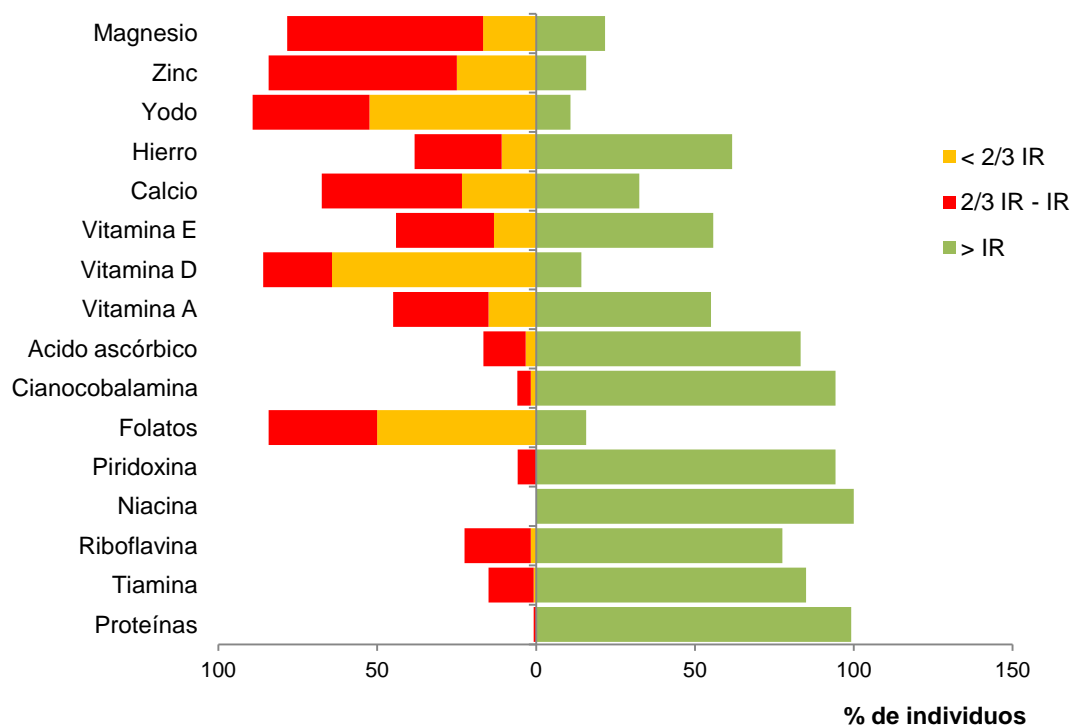
(<10% de la ingesta energética total) (Ortega, y col., 2012b). No obstante, estas cifras son esperables teniendo en cuenta la forma en la que se seleccionó la muestra, ya que uno de los criterios de exclusión fue el consumo elevado de alcohol. En relación a las **vitaminas y minerales** (Tabla 5.10), las ingestas medias son como las descritas en otros colectivos españoles. (González-Rodríguez y col., 2013; Ortega y col., 2013b; Estaire y col., 2012; Vargas-Zárate y col., 2010; Ortega, 2007; Ortega y col., 2003).

Observamos una ingesta media de folatos, vitamina D y la mayoría de los minerales, por debajo de las IR (Tabla 5.11 y Gráfica 6.4), destacando una ingesta de especial riesgo para los folatos, la vitamina D y el yodo, ya que más del 50% de los individuos no alcanzó 2/3 de sus IR (< 66,6% IR) (Tabla 5.13 y Gráfica 6.5).

Gráfica 6.4 Contribución de los nutrientes (%) a la cobertura de las IR.



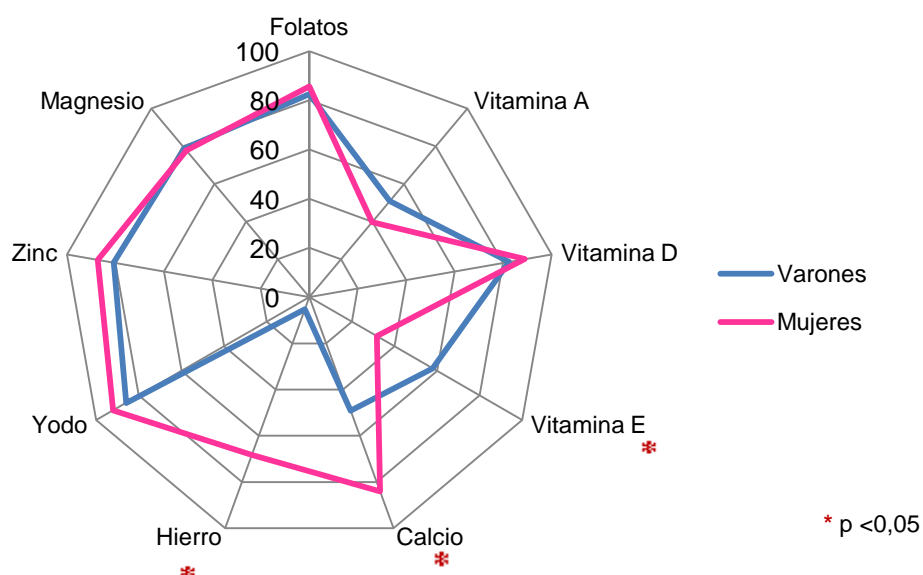
Gráfica 6.5 Distribución de la población en función de la cobertura de las IR.



Al tener en cuenta el sexo (*Tabla 5.12 y Gráfica 6.6 A*), observamos que hubo un mayor porcentaje de varones que no alcanzaron sus recomendaciones de vitamina E y de mujeres que no lo hicieron para el calcio y el hierro, siendo estos resultados similares a los encontrados en otras investigaciones (Estaire y col. 2012; Quintana, 2008; Mena y col., 2002). Al considerar los individuos que no cubrieron 2/3 de sus IR (*Tabla 5.13 y Gráfica 6.6 B*), las diferencias entre sexos se atenuaron, no alcanzando la significación, aunque se siguen apreciando las mismas tendencias anteriores.

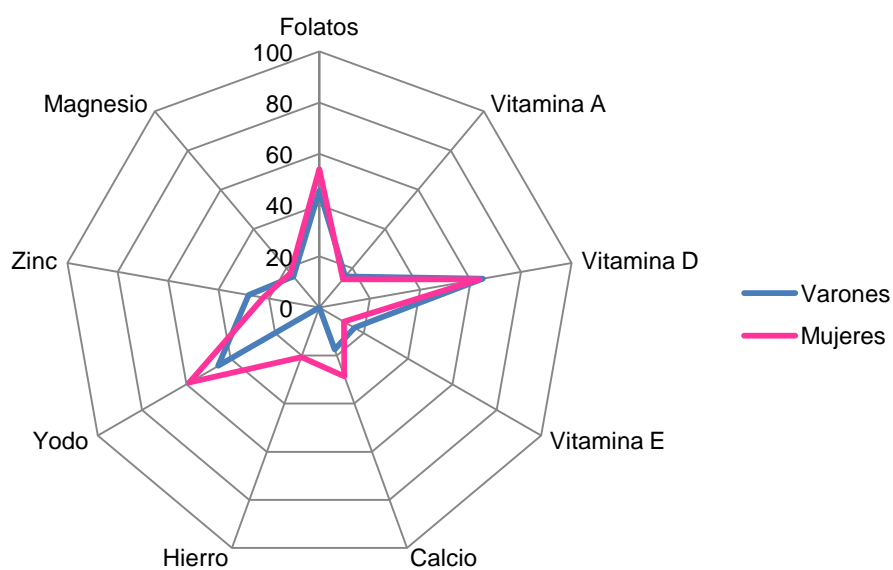
Gráfica 6.6 Porcentaje de adultos que no cubre el 100% (A) o el 66,6% (B) de las IR. Diferencias en función del sexo.

A.



Sólo se han incluido aquellos nutrientes para los que había más de un 30% de individuos que no cubría el 100% de las IR.

B.



Sólo se han incluido aquellos nutrientes para los que había más de un 10% de individuos que no cubría el 66,6% de las IR.

Las deficiencias en hierro son muy habituales en las mujeres ya que las recomendaciones establecidas para ellas son elevadas y difíciles de alcanzar en muchos casos (Ortega y col., 2014b). Además, en este colectivo las mujeres consumieron significativamente menos carnes (alimentos ricos en hierro hemo, de buena absorción) y cereales (parte de los cuales podrían ser enriquecidos en hierro), lo que podría estar acentuando la diferencia (*Tabla 5.4 y Tabla 5.5*) (Aguirre y col., 2010; Cagnasso y col., 2007).

En el caso del calcio y la vitamina D, ambos deficitarios en nuestro colectivo, su consumo por debajo de la recomendación es bastante común, como se ha puesto de manifiesto en investigaciones realizadas en muestras representativas de adultos (Ortega y col., 2013b; Estaire y col., 2012; Basabe y col., 2004).

El folato es una vitamina que, también con elevada frecuencia, se ingiere en cantidad inferior a la recomendada, como se demuestra en diversas investigaciones (Ortega y col., 2004a; Mena y col., 2002).

En general, las deficiencias encontradas en las ingestas de vitaminas y minerales en los individuos de nuestro estudio se deben a que consumieron alimentos con baja densidad de folatos, vitamina D, calcio, yodo, zinc y magnesio (*Tabla 5.14*). Todos ellos tuvieron índices de calidad nutricional (INQ) inferiores a 1 en el total del colectivo, o bien en varones o mujeres, lo que indica que para alcanzar los requerimientos de esos nutrientes se deberían incluir alimentos con una mayor densidad de los mismos. Además en todos estos casos, hubo más de un 50% de individuos con $INQ < 1$ (*Tabla 5.15*).

El consumo bajo de micronutrientes es un problema creciente que preocupa a los profesionales sanitarios y cada vez más a la propia población, ya que el aporte del contenido óptimo de vitaminas y minerales supone beneficios conocidos por todos (Oliveras y col., 2006; Roldán y col., 2005; Ortega y col., 2004b; Ortega y col., 2003; Serra-Majem y col., 2002; Daza, 2001).

Para prevenir estas deficiencias, se están llevando a cabo algunas estrategias como la fortificación de alimentos de consumo habitual y la suplementación, siendo ambos métodos eficaces para corregir este problema. En ciertos países algunos de los micronutrientes con los que se fortifican los alimentos son la

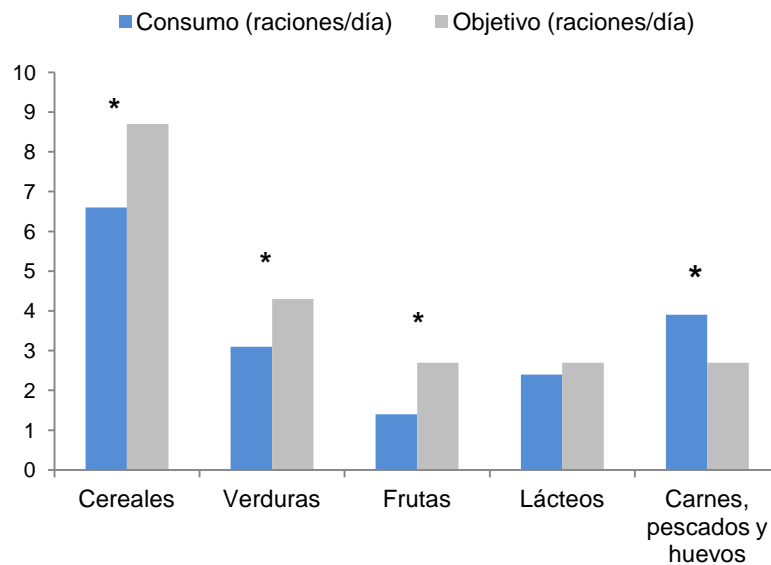
tiamina, riboflavina, niacina, ácido fólico, hierro calcio o yodo, que, como se ha visto, son algunos de los más deficitarios en general (Daza, 2001).

Por otro lado, se ha calculado la **capacidad antioxidante total de la dieta** (CAT) (*Tabla 5.16*) por diferentes métodos, no encontrando diferencias significativas entre sexos. Los resultados fueron similares a los observados en otros estudios en poblaciones mediterráneas que emplean registros de 3 días (Brighenti y col., 2005), e inferiores a los descritos para la dieta media española estimados a partir de los datos de consumo nacional de alimentos (Saura-Calixto y col., 2006).

Por último se ha valorado la calidad de la dieta mediante el **Índice de Alimentación Saludable (IAS)** (Kennedy y col., 1995). La puntuación media para nuestro colectivo fue de $62,9 \pm 10,7$ sobre un total de 100 puntos, sin diferencias significativas entre sexos (*Tabla 5.17*). Esto significa que la dieta media de los participantes puede calificarse como buena, aunque es mejorable (Ortega y col., 2013c; Kennedy y col., 1995). Resultados similares en este sentido, ya han sido obtenidos en otros estudios en población española (Norte y col., 2011).

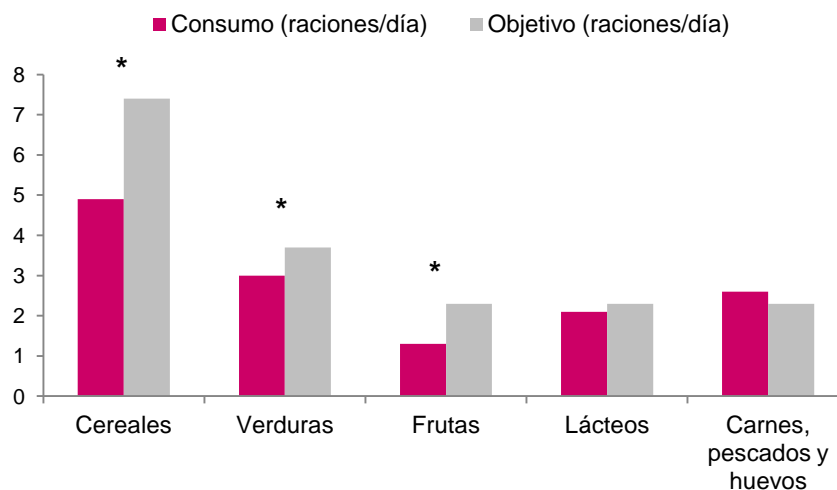
Teniendo en cuenta las raciones de los diferentes grupos de alimentos que forman parte del IAS (*Tabla 5.17*), observamos, en general, un consumo por debajo de los objetivos establecidos para cereales, frutas y verduras, mientras que el de carnes, pescados y huevos superó los objetivos sólo en los varones (*Gráfica 6.7 y Gráfica 6.8*). El bajo consumo de dichos grupos de alimentos se vio reflejado en las puntuaciones por debajo de 10 que se obtuvieron para todos ellos, aunque en el caso de las frutas ni siquiera se alcanzó el 5 (*Tabla 5.17 y Gráfica 6.9*).

Gráfica 6.7 Consumo de alimentos (raciones/día) respecto a los objetivos en varones.



* $p < 0,05$. Diferencias entre consumo y objetivo (*t*-Student para medias pareadas).

Gráfica 6.8 Consumo de alimentos (raciones/día) respecto a los objetivos en mujeres.

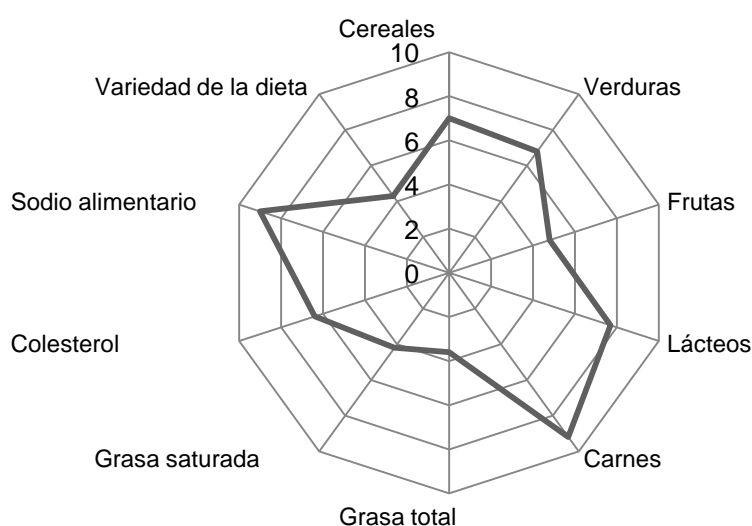


* $p < 0,05$. Diferencias entre consumo y objetivo (*t*-Student para medias pareadas).

Además de las raciones, el IAS también valora algunos nutrientes, observando puntuaciones muy bajas para los lípidos totales y las grasas saturadas, cuyo aporte energético estuvo muy alejado del marcado como objetivo óptimo ($\leq 30\%$ lípidos totales; $< 10\%$ AGS) (Ortega y col., 2014b). Tanto en el caso del colesterol como del sodio alimentario, los varones se alejaron más que las mujeres de los objetivos establecidos (< 300 mg colesterol/día y < 2400 mg sodio alimentario/día) (Ortega y col., 2014b) (*Tabla 5.17 y Gráfica 6.9*).

Por último, evaluamos la variedad de la dieta (*Tabla 5.17*). En este aspecto, las mujeres siguieron una dieta más monótona, aunque el colectivo, en general, estuvo muy alejado de tener una dieta variada (*Gráfica 6.9*), teniendo en cuenta que para obtener una puntuación de 10 se necesitarían consumir 16 o más alimentos diferentes en los 3 días de estudio.

Gráfica 6.9 Puntuaciones para los componentes del IAS.



En general, los resultados del estudio dietético muestran que la dieta del colectivo es claramente mejorable y similar a la dieta media española, con un consumo bajo de cereales, legumbres, pescados, frutas, verduras y hortalizas,

un perfil calórico y lipídico desequilibrado y con ingestas que pueden ser consideradas de riesgo para los folatos, la vitamina D y el yodo, en general, y el hierro y el calcio, en particular, para las mujeres.

6.1.3 Discusión general de los parámetros hematológicos y bioquímicos.

Los valores medios de todos los parámetros hematológicos y bioquímicos (*Tabla 5.18*) estuvieron dentro del rango de normalidad, excepto los de *PCR-us* ($1,8 \pm 2,1$ mg/L), que aunque fueron similares a los encontrados en otros estudios llevados a cabo en adultos (Ruiz- Esparza y col., 2013; Oliveira y col., 2009; Flores y col., 2007), se encuentran por encima del límite que sugiere riesgo cardiovascular moderado (> 1 mg/L). Teniendo en cuenta este valor de referencia, y que a partir de 3 mg/L el riesgo cardiovascular se considera elevado (Arranz y col., 2012; Pearson y col., 2003), encontramos un 30,7% de la población con cifras de riesgo moderado (1-3 mg/L) y un 16,7% con riesgo elevado (> 3 mg/L) (*Tabla 5.20*).

También, observamos que los varones tuvieron algunos parámetros más elevados que las mujeres: casi todos los hematológicos, los niveles de LDL-colesterol, los minerales valorados y la capacidad antioxidante del plasma. En contraste, las mujeres tuvieron concentraciones más altas de HDL-colesterol y de vitamina D (*Tabla 5.18*).

En los **parámetros hematológicos**, es de destacar que sólo se observaron valores de hemoglobina indicadores de anemia (< 12 g/dL) en el colectivo femenino, con un 4,8% de prevalencia, y los datos de CHCM y HCM sugieren que es de tipo microcítica (*Tabla 5.19*), (Andrés y Povea, 2009; Painter y Smith, 1996). Esto puede guardar relación con el elevado porcentaje de mujeres que no cubrieron sus IR de hierro (*Tabla 5.12 y Tabla 5.13*).

En cuanto a los **lípidos sanguíneos**, observamos que un 25% del colectivo presentó cifras de colesterol sérico total elevadas y un 20% de LDL-colesterol,

llegando casi al 30% en los varones (*Tabla 5.20*) (Perk y col., 2012; NCEP-ATP III, 2002).

Asimismo, hemos observado que un porcentaje significativo de individuos presentaron una **posible resistencia a la insulina** ya que el 14,2% tuvo valores elevados de HOMA IR y un 11,7% valores bajos de índice de QUICKI (*Tabla 5.20*) (Alebić y col., 2014; Bonneau y col., 2011; Lee y col., 2006; Lotito y col., 2006; Katz y col., 2000; Tripathy y col., 2000). Estos índices correlacionaron significativamente con los niveles de triglicéridos ($r=0,394$; $p=0,000$ para el HOMA-IR y $r= -0,324$; $p=0,000$ para el Índice de QUICKI), manteniéndose tanto en varones como en mujeres. Otros estudios también han descrito estas asociaciones, y sugieren que estos indicadores además de asociarse con mayor riesgo de padecimiento de diabetes mellitus tipo 2, también se relacionan con mayor riesgo cardiovascular (Acosta y col., 2002).

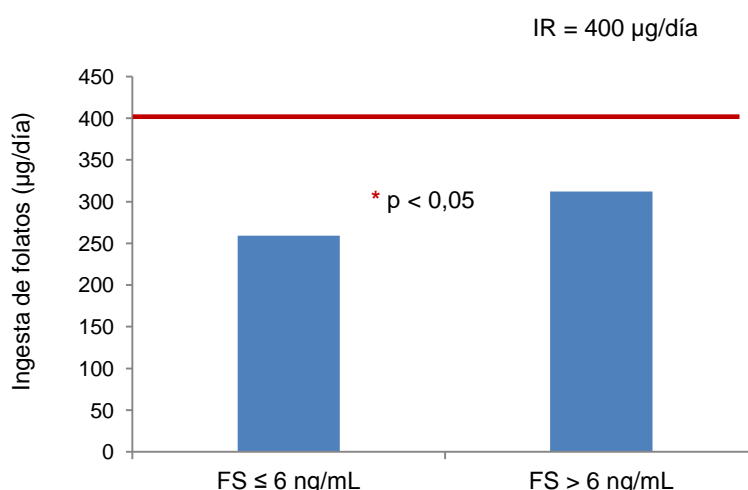
En cuanto a las **vitaminas** (*Tabla 5.21*), los valores de cianocobalamina plasmática fueron adecuados en todos los casos (Andrés y Povea, 2009). Además sus valores correlacionaron con la ingesta de la vitamina en la dieta ($r=0,207$; $p=0,023$).

Sin embargo, un porcentaje bastante elevado (44,2%) presentó concentraciones séricas de folato indicativas de deficiencia (≤ 6 ng/mL), y un 5,8% de deficiencia severa (< 3 ng/mL) (Alpers y col., 1990). Estos resultados no llaman la atención teniendo en cuenta el elevado porcentaje de individuos que no cubrieron las IR de esta vitamina, como se señaló anteriormente (*Tabla 5.12 y Tabla 5.13*). Además, hemos encontrado una correlación significativa entre la concentración de folato sérico y su ingesta en la dieta ($r=0,342$; $p=0,000$). Esto, también se observa en que los individuos con deficiencia de fólico sérico tuvieron una ingesta de la vitamina significativamente inferior ($259,3 \pm 95,0$ µg/día) en comparación con los que no tuvieron deficiencias séricas ($312,1 \pm 107,2$ µg/día; $p < 0,05$) (*Gráfica 6.10*). De hecho, un 66% de los individuos con deficiencias séricas no alcanzó los 2/3 de su IR, frente al 37,3% que no lo hizo en el grupo que no presentó deficiencias ($p < 0,05$).

El fólico se encuentra principalmente en frutas, verduras, cereales y legumbres y son precisamente estos alimentos los que, en general, este colectivo consumió

en baja cantidad respecto a los objetivos establecidos (*Tabla 5.17*), por lo que sería recomendable que aumentaran el consumo de todos ellos (Fajardo-Martín y col., 2013; Ortega y col., 2013c; Ortega y col., 2010a; Olivares y col., 2005).

Gráfica 6.10 Ingesta de folato dietético en función de la concentración sérica de folato.

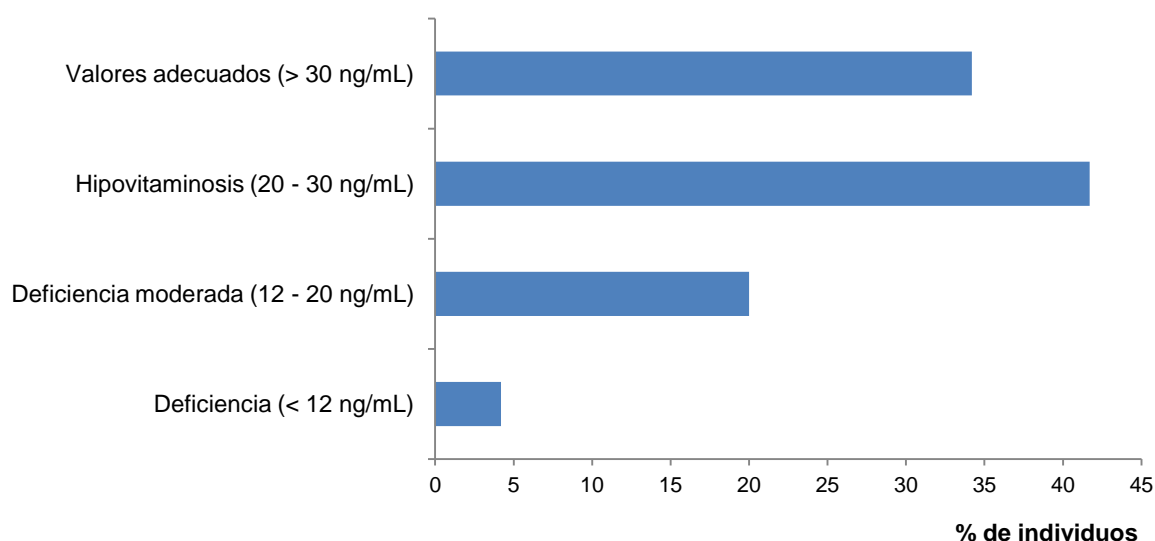


Otra vitamina para la que se encontró deficiencia fue la vitamina D (*Tabla 5.21*), destacando que el 41,7% de la población presentó hipovitaminosis (20-30 ng/mL) y el 20% deficiencia moderada (12-20 ng/mL) (*Gráfica 6.11*) (Holick y Chen, 2008; Gómez y col., 2003). En este caso, no encontramos diferencias en función de la ingesta de la vitamina, aunque puede ser debido a que se necesiten más días de control de dieta para valorar más adecuadamente la ingesta de esta vitamina específicamente. En cualquier caso, el alto porcentaje de hipovitaminosis y deficiencias está justificado por la ingesta tan baja que tiene nuestro colectivo de esta vitamina (*Tabla 5.11*, *Tabla 5.12* y *Tabla 5.13*).

A pesar de la creencia de que en España la deficiencia de vitamina D no es un problema importante, nuestros resultados, y los observados en otros colectivos, sugieren que es un micronutriente al que se debe prestar más atención, ya que no sólo se ha asociado con la disminución del riesgo de padecer osteoporosis sino también con la prevención de enfermedades cardiovasculares, diabetes

mellitus tipo 1 y 2, algunos tipos de cáncer y con el control de la obesidad (Ortega y col., 2013b; Rodríguez-Rodríguez y col., 2011c, Alonso y col., 2010; Belaid y col., 2008).

Gráfica 6.11 Distribución de la población en función de su situación en vitamina D sérica.



Respecto a los **minerales**, observamos que hubo un 32,5% de los individuos con valores bajos de hierro sérico (*Tabla 5.21*), aunque este parámetro no es un buen indicador de situación nutricional en este mineral. Para poder evaluar adecuadamente la deficiencia en hierro habría que considerar parámetros como la saturación de transferrina, la ferritina sérica, la capacidad total de fijación de hierro o la protoporfirina libre eritrocitaria, con los que no contamos en nuestro estudio, por lo que las cifras de hierro sérico observadas de forma aislada no nos son útiles para hacer una valoración de nuestro colectivo (Arribas, 1998; Pérez, 1997).

En cuanto al zinc, encontramos que el 25% de los individuos presentaron valores bajos en suero (< 74 µg/dL en hombres; < 70 µg/dL en mujeres) (Olivares y col., 2011; Wallach, 2007; IZINCG, 2004), no encontrando una asociación con la ingesta de este mineral. Las cifras observadas son similares a las encontradas

en otros estudios en población española (Ortega y col., 2012c; Ortega y col., 1999).

Por último, hemos evaluado la **capacidad antioxidante del plasma** (*Tabla 5.18*), y aunque no hay valores de referencia para este parámetro, nuestros resultados fueron similares a los encontrados en otros estudios (Hallund y col., 2006; Almaguer y col., 2005; Cao y Prior, 1998; Cao y col., 1998b).

Algunos autores han observado que sus niveles están asociados a la CAT de la dieta (Yang y col., 2013; Wang y col., 2012; Lotito y Frei, 2006; Cao y col., 1998a). Sin embargo, en nuestro estudio no encontramos esta asociación, tal y como ocurre en otras investigaciones (Khalil y col., 2011). Este hecho podría deberse a la existencia de otros factores: fisiológicos, físicos o de estilo de vida, que también pueden influir en la capacidad antioxidante del plasma; por ejemplo, tener una mayor edad, estar en la etapa postmenopáusica, no hacer actividad física o fumar, se asocia a una peor capacidad antioxidante del plasma, al margen de la dieta (Limberaki y col., 2012; Vieira y col., 2011).

En definitiva, los datos hematológicos y bioquímicos son normales, en general, y similares a los de otros estudios, como cabe esperar de un colectivo que se declara sano. Son de destacar concentraciones séricas de folatos y vitamina D insuficientes y algunos casos de anemia microcítica en el colectivo femenino. Además, los valores de PCR-us sugieren un cierto grado de inflamación subclínica que puede estar asociada a un mayor riesgo cardiovascular.

6.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS EN FUNCIÓN DEL CONSUMO DE CERVEZA Y LA ACTIVIDAD FÍSICA.

Tras haber visto la situación general del colectivo estudiado, pasamos a analizar si el hábito de consumo de cerveza y el hecho de ser activo o sedentario influyen o modulan los parámetros de situación nutricional y sanitaria.

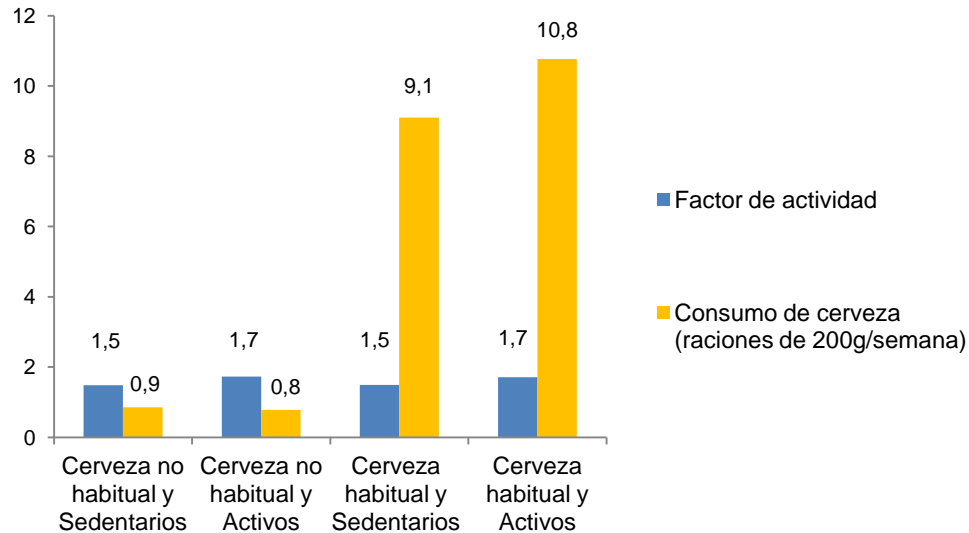
En el apartado de material y métodos se han explicado detalladamente los criterios seguidos para seleccionar a los individuos de estudio, que fueron: la frecuencia de consumo habitual de cerveza y su actividad física media, clasificándolos en:

- Bebedores habituales de cerveza: consumo de 5 ó más raciones/semana (varones) y 3 ó más raciones/semana (mujeres).
- Bebedores no habituales: consumo inferior o no consumidores.
- Activos: con un coeficiente de actividad igual o superior a 1,6.
- Sedentarios: con un coeficiente de actividad inferior.

Los valores medios de frecuencia de consumo de cerveza y del coeficiente de actividad, una vez establecidos los grupos se muestran en la *Gráfica 6.12*. En relación al coeficiente de actividad, los valores medios sitúan a nuestros grupos en categorías de actividad consecutivas e intermedias, si tenemos en cuenta las establecidas por el IOM, es decir nuestro grupo de “sedentarios” correspondería a la categoría “poco activo” y nuestro grupo de “activos” a la siguiente categoría de actividad del IOM, del mismo nombre. Aunque, de forma particular, algunos individuos puedan ser calificados de estrictamente “sedentarios” o “muy activos” (que son las categorías extremas establecidas por el IOM), como colectivo ambos grupos tienen actividad intermedia (IOM, 2005).

En cuanto a la cerveza, dado que el patrón de consumo no siguió una distribución normal (que va desde 0 hasta 42 raciones semanales en varones y 29 en mujeres), los grupos finalmente establecidos (consumidores habituales/no habituales) presentaron una frecuencia media de consumo mucho más diferenciada (*Gráfica 6.12*).

Gráfica 6.12 Valores medios de frecuencia de consumo de cerveza y del coeficiente de actividad en los 4 grupos de estudio.

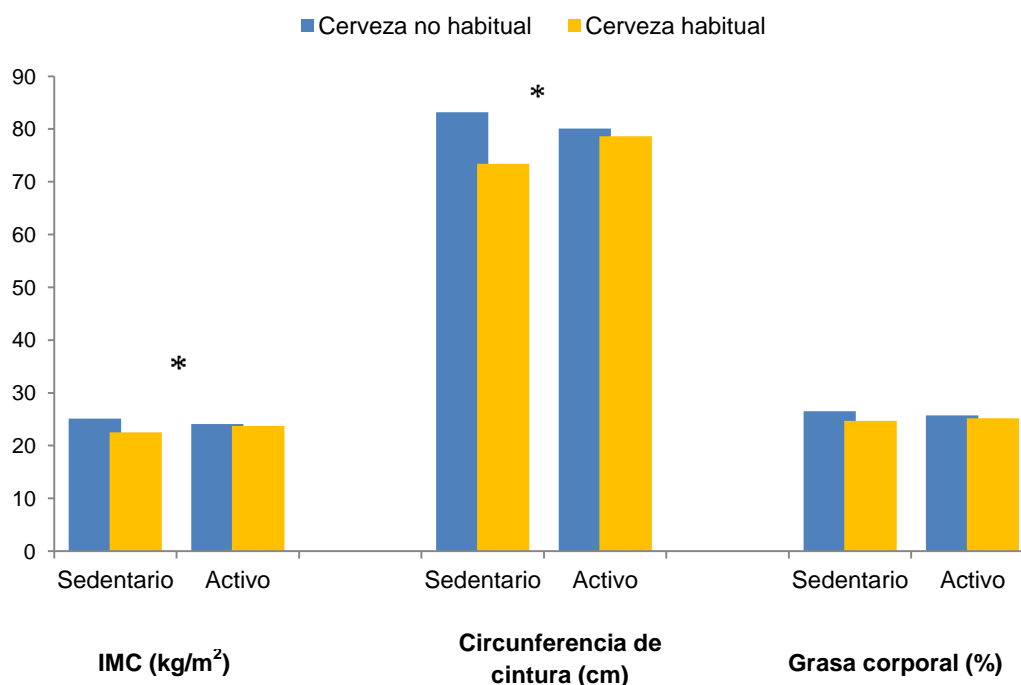


6.2.1 Discusión de los resultados antropométricos y la presión arterial en función del hábito de consumo de cerveza y la actividad física.

6.2.1.1 Parámetros antropométricos.

Es de destacar una asociación favorable del **consumo moderado de cerveza** con los valores medios de IMC y circunferencia de cintura, que fue independiente de la categoría de actividad física, sin mostrar diferencias en la grasa corporal (Tabla 5.22 y Gráfica 6.13).

Gráfica 6.13 Composición corporal del colectivo estudiado en función de su consumo de cerveza y su actividad física.



* Influencia del consumo de cerveza ($p < 0,05$; ANOVA de 2 vías).

Tradicionalmente, se ha considerado que la ingesta de bebidas alcohólicas, en general, podría ser un factor de riesgo de sobrepeso y obesidad (Meyer y col., 1999) y, en particular, la cerveza se ha asociado con la comúnmente llamada “barriga cervecera” (Bobak y col., 2003). Sin embargo, esta relación no está lo suficientemente demostrada, con resultados bastante contradictorios al respecto, pareciendo estar todo ello más relacionado con los hábitos alimentarios o el estilo de vida (Strazzullo y col., 2003). En este sentido, Bobak y col. estudiaron 2353 individuos checos (1141 varones y 1212 mujeres; 25-64 años), seleccionado únicamente a los abstemios y a los consumidores de cerveza, como única opción de bebida alcohólica. En el caso de los varones, no se observó una asociación entre el consumo de esta bebida y el IMC, y aunque sí hubo una relación positiva con el índice cintura/cadera, ésta se atenuó al tener

en cuenta otros factores de riesgo. En las mujeres tampoco apareció asociación con el índice cintura/cadera y una muy débil con el IMC, con lo que concluyen no encontrar ninguna evidencia de que el consumo de cerveza aumente ninguno de estos parámetros antropométricos.

En otro estudio realizado por Requejo y Ortega (1998) en jóvenes españoles (18 - 35 años), tampoco se encontraron diferencias en el IMC de los individuos que se declararon consumidores habituales de cerveza ($23,7 \pm 3,0 \text{ kg/m}^2$) frente a los que lo eran de otras bebidas como agua y refrescos ($23,3 \pm 2,8 \text{ kg/m}^2$), vino ($23,2 \pm 2,7 \text{ kg/m}^2$) o bebidas de alta graduación ($23,1 \pm 2,3 \text{ kg/m}^2$).

Romeo y col. (2007) tampoco observaron ninguna asociación. En este caso se realizó una intervención sobre 58 adultos (31 varones y 27 mujeres), que se sometieron a un consumo moderado de cerveza (330 mL de cerveza de 4,5% vol. al día en mujeres y 660 mL en varones) durante 30 días, tras haber sido abstemios durante el mes previo a la intervención. Al analizar los resultados no se encontraron variaciones en el IMC ($24,6 \pm 3,2 \text{ kg/m}^2$) ni en el índice cintura/cadera ($0,8 \pm 0,0$) tras el consumo de cerveza, respecto al periodo en el que fueron abstemios ($24,3 \pm 3,3 \text{ kg/m}^2$ y $0,8 \pm 0,0$; respectivamente).

Asimismo, Bendsen y col. (2013), tras llevar a cabo una revisión sistemática y un metaanálisis de 35 estudios observacionales y 12 experimentales concluyeron que no hay suficiente evidencia científica como para asociar el consumo moderado de cerveza (definido como $< 500 \text{ mL/día}$) con un mayor grado de obesidad general ni abdominal, aunque sugieren que el consumo de cantidades superiores podría estar asociado positivamente con mayor obesidad abdominal.

En otros estudios se sugieren asociaciones positivas entre el consumo de cerveza y algunos indicadores de situación ponderal. Es el caso del estudio realizado por Serra-Majem y col. (2003) a partir de datos procedentes de diferentes estudios epidemiológicos nutricionales de carácter transversal y que corresponden a 10208 adultos sanos (4728 varones y 5480 mujeres) de 25 a 60 años. Estos individuos fueron clasificados como bebedores y no bebedores de cerveza, no encontrando ninguna asociación entre el consumo de esta bebida y un mayor grado de obesidad, observando, además, valores medios de IMC

inferiores en los bebedores de cerveza, tanto en varones como en mujeres. Estos resultados concuerdan con los encontrados en nuestro estudio (*Tabla 5.22 y Gráfica 6.13*).

Al analizar la **actividad física** en relación a los parámetros antropométricos estudiados, no encontramos ninguna asociación (*Tabla 5.22*). Esto contrasta con los resultados obtenidos en otros estudios al respecto, que concluyen que la inactividad física se asocia con un posible aumento del IMC, con incrementos de los depósitos de grasa y con la sustitución de masa muscular por masa grasa, contribuyendo, todo ello, al aumento del riesgo de sufrir sobrepeso y obesidad (Pérez-Guisado, 2008; Rodríguez Scull, 2003; Daza, 2002; Martín y col. 2002).

En este caso, la falta de diferencias según la actividad física, podría deberse a que los grupos establecidos corresponden a categorías de actividad media y no a los extremos (IOM, 2005).

6.2.1.2 Presión arterial.

No hemos observado diferencias en la presión arterial asociadas al consumo de cerveza o a la actividad física (*Tabla 5.23*).

En el estudio SUN, el **consumo de cerveza** y licores, pero no de vino, se asoció con mayor riesgo de hipertensión (Núñez-Córdoba y col., 2009). Sin embargo, otros autores cuestionan estos resultados por los factores de confusión (mejor estilo de vida y diferentes hábitos dietéticos en los consumidores de vino) y sugieren que haya una mayor relación con la cantidad de alcohol consumida y no con el tipo de bebida (Djoussé y Mukamel, 2009). De hecho, los estudios de intervención no encuentran un efecto diferente del consumo de vino o de cerveza sobre la presión arterial (Zilkens y col., 2005).

En cuanto al **estilo de vida**, hay pocas investigaciones que hayan analizado la relación entre el sedentarismo y la presión arterial. En general, parece que hay algunas evidencias de que el comportamiento sedentario podría asociarse con la incidencia de hipertensión, aunque no hay unanimidad en cuanto a los factores analizados, haciendo que las comparaciones entre estudios, a veces, sean

difíciles. Además, no está clara la razón por la que el comportamiento sedentario se pueda asociar a la incidencia de hipertensión, independientemente de la práctica de actividad física (Díaz y Shimbo, 2013).

En este sentido, una revisión sistemática de 31 artículos, concluyó que no hay suficiente evidencia científica de la relación longitudinal entre el estilo de vida sedentario y la presión arterial (Chinapaw y col., 2011).

Sin embargo, los estudios INTERHEART y SUN, encontraron una asociación entre el sedentarismo y un mayor riesgo de sufrir hipertensión (Held y col., 2012; Beunza y col., 2007). En concreto, en el estudio SUN se matizó que fueron las actividades sedentarias interactivas (utilizar el ordenador, conducir) con las que se encontró una mayor incidencia de hipertensión, mientras que no ocurrió lo mismo con las no interactivas (ver la televisión, dormir) (Beunza y col., 2007). Algunos estudios observacionales tampoco han encontrado una asociación entre ver la televisión y la presión arterial (Meneguci y col., 2015; Hancox y col., 2004), mientras que en otros se sugiere que el seguir un estilo de vida activo, minimizando el tiempo que se ve la televisión, se asocia con beneficios en la presión arterial (Pouliou y col., 2012).

Por otro lado, numerosas investigaciones ponen de relieve los grandes beneficios que la práctica de ejercicio físico tiene en la prevención de la hipertensión, y no practicarlo, de forma regular, se asocia a una mayor prevalencia de la misma (Bassett y col., 2002; Martínez y col., 1999; Nigro y col., 1999). Asimismo, estudios de intervención en hipertensos sugieren que la práctica de ejercicio físico regular ayuda a disminuir las cifras de presión arterial (Coronel y col., 2012).

6.2.2 Discusión de los parámetros dietéticos en función del consumo de cerveza y la actividad física.

6.2.2.1 Consumo de alimentos.

En nuestro colectivo, no encontramos diferencias en el consumo de alimentos, asociadas a la frecuencia de **consumo de cerveza** (*Tabla 5.24 y Tabla 5.25*). En este sentido, los resultados de otras investigaciones no son concluyentes en cuanto a esta posible asociación, aunque tampoco son muy numerosos los estudios realizados al respecto.

Algunos autores han observado diferentes hábitos alimentarios asociados al consumo de cerveza. Por ejemplo, en el estudio de Requejo y Ortega (1998), los bebedores habituales de cerveza tomaron menos verduras y cereales que los bebedores de bebidas no alcohólicas y también menos cereales y carnes y más azúcares que los bebedores de vino. Serra-Majem y col. (2003), en un estudio transversal en adultos (25 - 60 años) encontraron que los consumidores de cerveza tuvieron un mayor consumo de cereales, legumbres, carnes, pescados y dulces y menor de frutas, respecto a los no consumidores.

Sin embargo, otros estudios como el PREDIMED o el SUN no observaron ninguna asociación entre el tipo de bebida consumida y el patrón alimentario o la adherencia a la dieta mediterránea (Alcacer y col., 2008; Carmona-Torre y col., 2008). Asimismo, en un estudio de intervención llevado a cabo por Díaz y col. (2002) en 57 adultos sanos (25-50 años), en el que se analizó el efecto del consumo moderado de cerveza durante un mes, tras un periodo de abstinencia, no se observaron cambios en el consumo de alimentos al introducir esta bebida en la dieta, salvo un menor consumo de lácteos en el caso de las mujeres.

Atendiendo a la **actividad física** (*Tabla 5.24 y Tabla 5.25*), en nuestro estudio, sólo observamos que los individuos activos tienden a consumir más pescados.

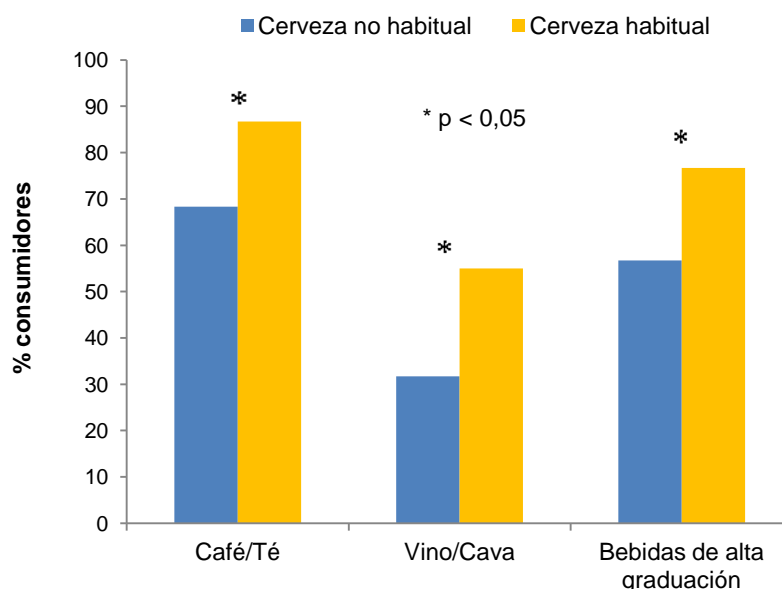
Diferentes investigaciones indican que un estilo de vida más sedentario se asocia a peores hábitos alimentarios o patrones dietéticos, con el seguimiento de dietas menos saludables, que incluyen un elevado consumo de snacks, comida rápida, dulces y refrescos y bajo de frutas y verduras (Santaliestra-Pasías y col.,

2012; Pearson y Biddle, 2011; Vereecken y col., 2005). En nuestro estudio no observamos estas tendencias en el grupo de sedentarios.

6.2.2.2 Hábitos de bebida.

No hemos observado diferencias en el porcentaje de consumidores de cada una de las bebidas en los 4 grupos estudiados (*Tabla 5.26*). Sin embargo, en el grupo de los **bebedores habituales de cerveza** hubo un mayor porcentaje de consumidores habituales de café o té ($\chi^2 = 5,783$; $p = 0,016$), vino o cava ($\chi^2 = 6,652$; $p = 0,010$) y bebidas de alta graduación ($\chi^2 = 5,400$; $p = 0,020$) (*Gráfica 6.14*). Estos resultados, en general, concuerdan con los obtenidos en el registro de alimentos y bebidas de 3 días (*Tabla 5.27*), observando una asociación del hábito de consumo de cerveza con la mayor ingesta de vino y de otras bebidas de alta y baja graduación.

Gráfica 6.14 Porcentaje de consumidores de café/té, vino/cava y bebidas de alta graduación en función del consumo de cerveza.



Algunos estudios también han observado que los consumidores de cerveza, no lo son en exclusiva de ella (Serra-Majem y col., 2003), y que también incluyen en

sus hábitos de bebida vino y destilados (Llopis-Llácer y col., 2000). En cuanto al café y té, también se han encontrado asociaciones entre su consumo y el de bebidas alcohólicas en general (Tseng y col., 2014).

Sin embargo, observamos un porcentaje similar de consumidores de las diferentes bebidas, independiente del **estilo de vida activo o sedentario** (*Tabla 5.26*), y sólo encontramos un mayor consumo de bebidas vegetales (leche de soja, de almendras, etc.) y de bebidas isotónicas en los activos (*Tabla 5.27*). En ambos casos, han podido ser seleccionadas en mayor medida por considerarse “saludables”, ya que, en general, las personas activas tienden a tener comportamientos más saludables y, posiblemente, estén más concienciadas por su salud (Márquez y col., 2006; Ortega, 2006; Entrala y col., 2003). Asimismo, tal y como era de esperar, se ha observado un mayor consumo de bebidas isotónicas en personas con un estilo de vida activo, ya que seguramente practiquen más ejercicio físico y consuman estas bebidas porque ayudan a restablecer la homeostasis tras la pérdida de agua y electrolitos por sudoración (Martínez-Sanz y col., 2013; Palacín-Arce y col., 2013).

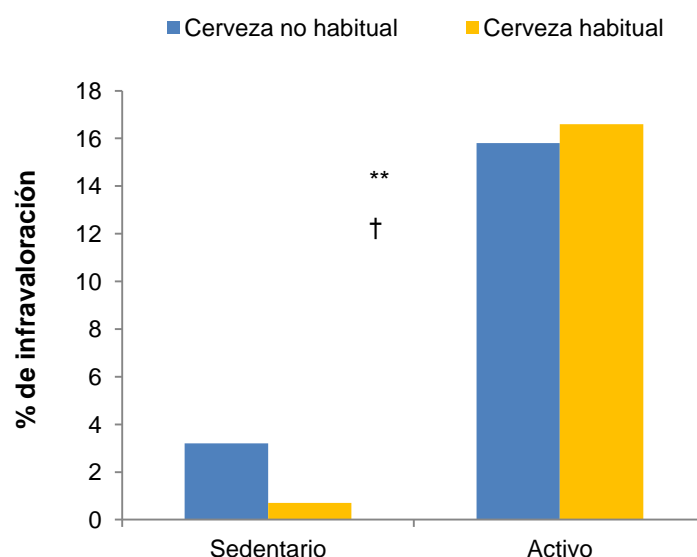
En este caso, también encontramos una asociación con el consumo de cerveza, siendo sus consumidores no habituales los que tomaron bebidas isotónicas en mayor cantidad. Además, se observó una **interacción de los 2 factores de estudio (consumo de cerveza y actividad física)**, siendo los individuos activos y no consumidores habituales de cerveza los que las tomaron en mayor medida, de forma significativa. Una posible explicación de este hecho podría ser que los bebedores habituales de cerveza, la consuman, en parte, como líquido de reposición tras realizar ejercicio físico, mientras que los que no están habituados a beber cerveza emplean las bebidas isotónicas para este fin.

6.2.2.3 *Energía de la dieta.*

La energía aportada por la dieta (*Tabla 5.28*), no se relacionó con el **hábito de consumir cerveza**. En este sentido, hay autores que sí han observado una mayor ingesta energética asociada a este hábito (Serra-Majem y col., 2003), mientras que otros no (Díaz y col., 2002).

Tampoco observamos diferencias en función del **estilo de vida** (Tabla 5.28). Sin embargo, la contribución de la ingesta al gasto fue inferior en los activos, lo que supone una mayor infravaloración de la dieta. En un análisis de este aspecto, separando por sexos, se constata que estas diferencias se mantienen sólo en el colectivo femenino (Gráfica 6.15).

Gráfica 6.15 Porcentaje de infravaloración de la ingesta respecto al gasto energético en mujeres, teniendo en cuenta su consumo de cerveza y su actividad física.



** Influencia de la actividad física ($p < 0,01$; ANOVA de 2 vías).

†: Diferencias ente activos y sedentarios ($p < 0,05$; H Kruskal- Wallis).

En general, los colectivos que infravaloran su dieta con más frecuencia son: las personas con sobrepeso u obesidad, los individuos preocupados por su peso (Berta y col., 2014; Lutomski y col., 2011; Ortega y col., 2010b; Rennie y col., 2007; Ortega y col., 1997) y el colectivo femenino (Ortega y col, 1996). Hay pocos estudios que analicen la influencia del estilo de vida en este aspecto: uno de ellos, realizado en mujeres, puso de relieve que seguir un estilo de vida activo se asocia a mayor infravaloración de la dieta (Murakami y col., 2012), tal y como ocurre en nuestro estudio (Gráfica 6.15); sin embargo, otros autores han

encontrado la asociación contraria (Yang y col., 2011) o ninguna relación entre estos factores (Lutomski y col., 2011).

El análisis de la infravaloración, a veces es complejo ya que en algunos casos, también se ha asociado con variables socioeconómicas, la región de residencia o el tipo de alimentos que habitualmente se consumen (Berta y col., 2014; Murakami y col., 2012).

En cuanto a la posible asociación entre el estilo de vida y la ingesta energética, los resultados no son concluyentes. Algunas revisiones sistemáticas han observado una asociación positiva entre el ser sedentario y una mayor ingesta de energía (Pearson y Biddle, 2011; Reilly, 2008). Sin embargo, otras investigaciones han observado mayores ingestas energéticas en los individuos activos (Camoës y Lopes, 2008) o no han encontrado asociaciones en este sentido (Sokolov y col., 2012), tal y como ocurre en nuestro caso (*Tabla 5.28*).

Un estudio de intervención profundizó en este aspecto y encontró resultados interesantes, que sugieren que modificar el estilo de vida hacia comportamientos más activos se asocia a una disminución de la ingesta energética, mientras que modificarlo, haciéndolo más sedentario, no tiene ninguna influencia (Epstein y col., 2005).

6.2.2.4 Perfil calórico y lipídico.

El perfil calórico y lipídico (*Tabla 5.29*) fue similar en los 4 grupos de estudio, aunque, como era de esperar, los **consumidores habituales de cerveza** tuvieron un mayor aporte de energía procedente del alcohol.

En general, otros estudios han encontrado un menor aporte de energía procedente de carbohidratos, asociado bien al consumo de alcohol en general (Kesse y col., 2001), o de cerveza, en particular (Serra-Majem y col., 2003; Requejo y Ortega, 1998), que no hemos encontrado en nuestro estudio.

En el caso de la **actividad física**, los activos siguieron dietas con menos energía procedente de los lípidos, así como de grasas saturadas (*Tabla 5.29*).

Esto podría deberse a que, en general, los individuos sedentarios tienen peores hábitos alimentarios, con un mayor consumo de lípidos y de grasa saturada, como se ha observado en otros estudios (Lake y col., 2009; Soca, 2009; Rivera, 2006; Bo, 2003).

Asimismo, las personas activas, de forma general, están más preocupadas, o concienciadas, por su salud que los individuos sedentarios, y son más propensas a seguir pautas nutricionales más adecuadas (Entrala y col., 2010; Zavala y col., 2010; Ortega, 2006).

6.2.2.5 Ingesta de nutrientes.

La ingesta de nutrientes y la contribución a las IR (*Tabla 5.30 y Tabla 5.31*), fue similar, por lo general, en los 4 grupos de estudio.

El hábito de **consumo de cerveza** no supuso ninguna diferencia destacable (*Tabla 5.4 y Tabla 5.5*). En otros estudios este hábito se ha asociado a una menor ingesta y contribución a las IR de fibra (Requejo y Ortega, 1998) o a una mayor ingesta de la mayoría de las vitaminas (Serra-Majem y col., 2003). Sin embargo, en estudios de intervención no se ha observado que introducir o eliminar la cerveza de la dieta, se traduzca en cambios en la ingesta de macro y micronutrientes (Díaz y col., 2002).

En otros estudios en los que se ha tenido en cuenta el consumo total de bebidas alcohólicas, se han encontrado asociaciones con una menor ingesta de carbohidratos (You y col., 2013; Ruf y col., 2005) y de algunas vitaminas y minerales (You y col., 2013; Kesse y col., 2001), mientras que en otros casos se observan mayores ingestas de micronutrientes asociadas al consumo moderado de alcohol (Kesse y col., 2001), lo que no permite obtener resultados concluyentes al respecto.

En el caso de la **actividad física**, encontramos una asociación del estilo de vida activo con una mayor ingesta de niacina y una mayor contribución a las IR de vitamina B₆ (*Tabla 5.30 y Tabla 5.31*). En cualquier caso, las diferencias no

parecen tener relevancia, puesto que se superan con mucho las recomendaciones dietéticas para estas dos vitaminas.

En ese sentido, la mayoría de los estudios han observado que los individuos sedentarios, respecto a los activos, siguen dietas más desequilibradas, con menores ingestas de carbohidratos y mayores de grasa total, saturada, trans y colesterol (Lake y col., 2009; Gillman y col., 2001; Eaton y col., 1995), y con menores ingestas de fibra, vitaminas (A, C, D, E y folatos), beta caroteno y calcio (Gillman y col., 2001; Eaton y col., 1995).

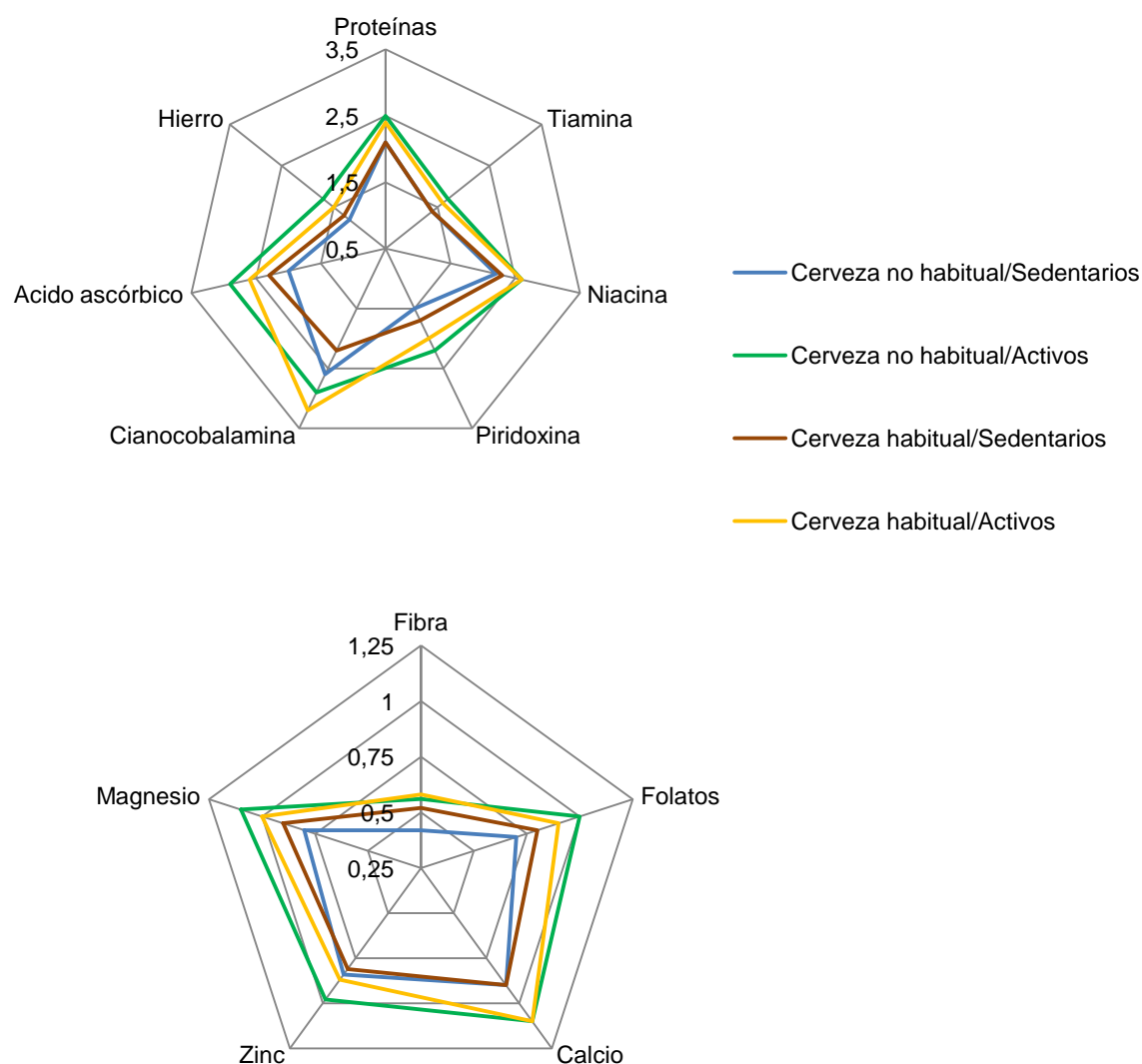
A pesar de que aparentemente, no parece haber diferencias en la ingesta de nutrientes y en su contribución a las IR, sí que observamos diferencias en cuanto a la calidad de la dieta, cuando tenemos en cuenta el INQ (*Tabla 5.34*). Este parámetro nos da una idea de la densidad de nutrientes teniendo en cuenta la densidad óptima para cada individuo, de manera que cuanto más alto es el valor de INQ, más concentrada está la dieta en ese nutriente.

En nuestro estudio, el **hábito de consumir cerveza** se asocia a dietas que tienen la misma calidad nutricional, excepto para el zinc (*Tabla 5.34 y Tabla 5.35*).

No hemos encontrado estudios en los que se analice este aspecto en relación al consumo de cerveza. Pero algunos autores han hecho referencia al consumo de alcohol en general, y han encontrado asociaciones entre la mayor ingesta del mismo y el mayor consumo de alimentos pobres en nutrientes (Ma y col., 2000; Patterson y col., 1994). En este sentido, You y col. (2013) también encuentran dietas con baja densidad en carbohidratos, niacina, vitamina C y zinc en los individuos que tenían mayores ingestas de alcohol.

Sin embargo, el **estilo de vida** sí que muestra una fuerte asociación con la calidad de la dieta, que es significativamente superior para proteínas, fibra y casi todas las vitaminas hidrosolubles y minerales, en los individuos con un estilo de vida más activo (*Tabla 5.34 y Gráfica 6.16*). Esto significa que han seleccionado mejor los alimentos, de manera que su dieta está más concentrada en nutrientes.

Gráfica 6.16 INQ de los nutrientes que se asocian a la actividad física.



En todos los nutrientes indicados en las gráficas hay una asociación con la actividad física ($p < 0,05$; ANOVA de 2 vías).

En otros estudios, también se han encontrado asociaciones en este sentido. Es el caso de la investigación realizada en ancianos por Turrero (2002), en la que el ser activo se asoció con valores de INQ superiores para la vitamina D, la piridoxina, el retinol, el magnesio y el zinc.

En numerosos estudios también se ha descrito que las personas activas siguen dietas con una mayor densidad de proteínas (Pivetta y col., 2014; Fox y col., 2011; Pasiakos y col., 2011; Phillips y col., 2007). Esto podría deberse a varios motivos: en primer lugar al deseo de aumentar la masa muscular y a la creencia de que esto se consigue con una mayor ingesta de proteínas (Pivetta y col., 2014; Fox y col., 2011; Pérez-Guisado, 2008; Phillips y col., 2007); por otro lado se podría deber al mito de que las proteínas aportan una energía extra y mejoran el rendimiento (Pivetta y col., 2014); o que su catabolismo aumenta durante la práctica de ejercicio físico (Phillips y col., 2007). Muchas de estas ideas se han podido fomentar por las grandes campañas de marketing que llevan a cabo algunas empresas de suplementos proteicos (Fox y col., 2011).

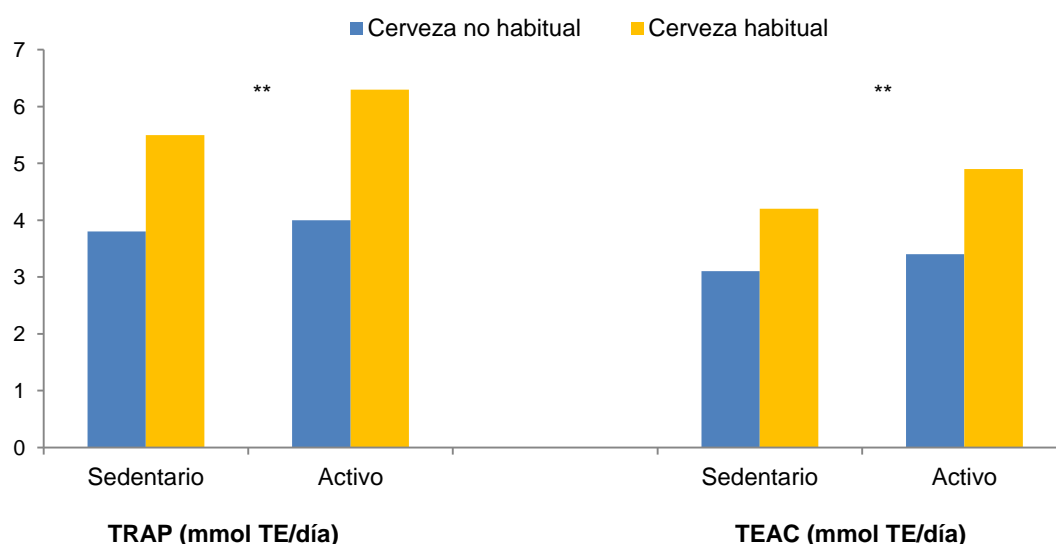
Los individuos activos de nuestro estudio, también, siguieron dietas más densas en vitaminas y minerales (*Tabla 5.34*), lo que podría deberse a diferentes causas. En primer lugar, ciertos comportamientos sedentarios, como ver la televisión, se asocian al mayor consumo de alimentos con baja densidad de nutrientes (snacks, bebidas azucaradas, comida rápida, pasteles y galletas) (Pearson y col., 2014; Bacardí-Gascón y col., 2013; Díaz-Ramírez y col., 2013; Caballero, 2007). Algunos autores, atribuyen este hecho a la gran publicidad que se hace de este tipo de alimentos en este medio (Pearson y col., 2014; Bacardí-Gascón y col., 2013; Díaz-Ramírez y col., 2013; Caballero, 2007; Spagnoli y col., 2003). Por otro lado, como se ha comentado anteriormente, las personas activas, en general, están más preocupadas o concienciadas por su salud que los individuos sedentarios, y por ello, siguen dietas más correctas, con una elección de alimentos más saludables, que aportan más cantidad de nutrientes (Entrala y col., 2010; Zavala y col., 2010; Ortega, 2006).

6.2.2.6 Capacidad antioxidante total de la dieta (CAT).

Es de destacar que los **bebedores habituales de cerveza**, independientemente de su estilo de vida, siguieron dietas con una mayor CAT (*Tabla 5.36 y Gráfica 6.17*).

Apenas hay estudios en este sentido. Algunos autores no han encontrado una asociación entre consumir alcohol o no y la CAT de la dieta. En el caso de la cerveza, en particular, sólo hemos encontrado que Aparicio y col. (2012), en un estudio observacional, encontraron una asociación entre el consumo de más de una cerveza al día y mayor CAT de la dieta.

Gráfica 6.17 CAT medida por los métodos TRAP y TEAC en función de su consumo de cerveza y su actividad física.

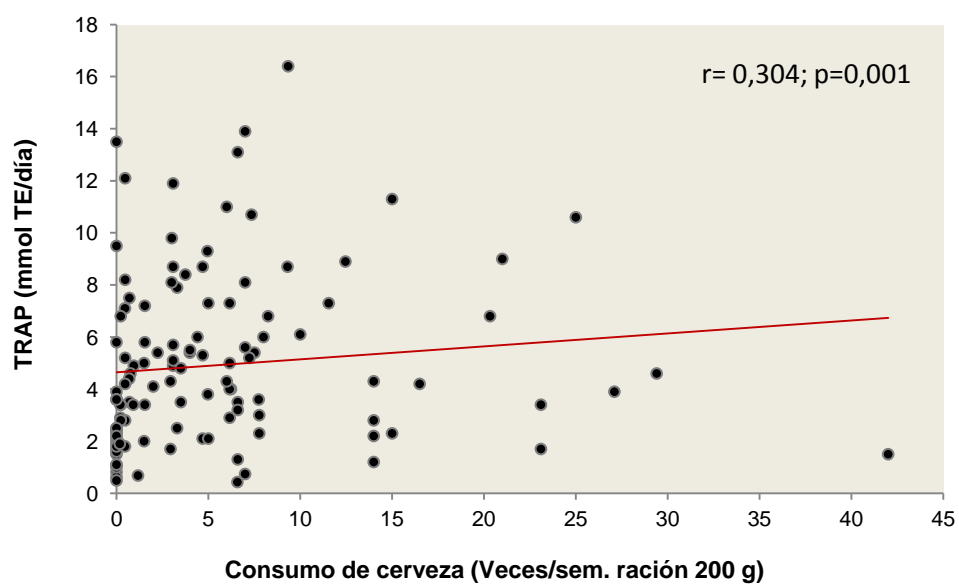
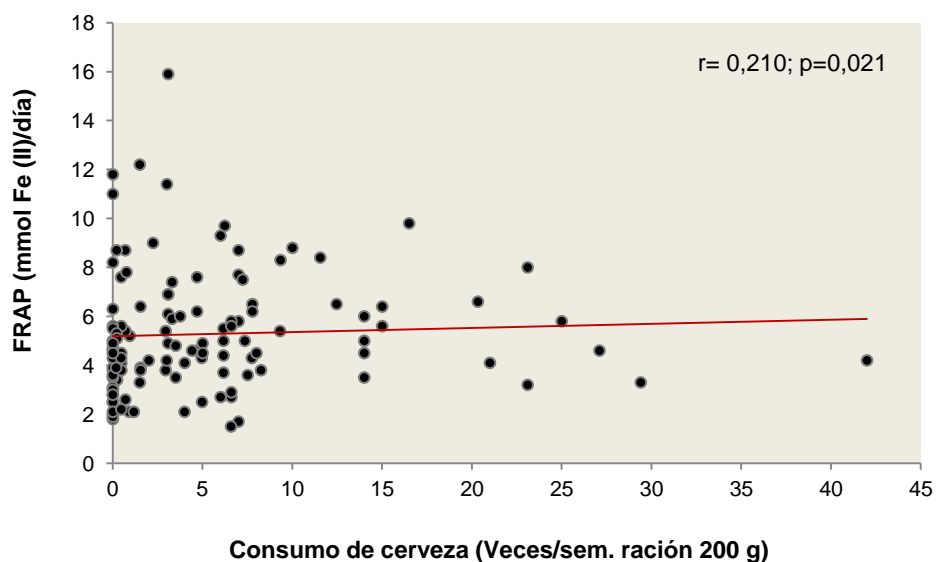


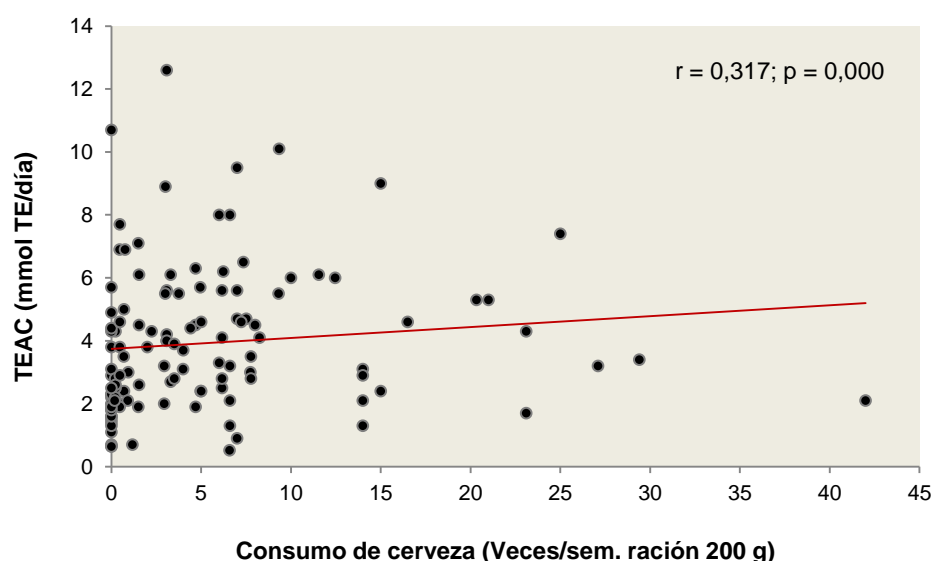
** Influencia del consumo de cerveza ($p < 0,01$; ANOVA de 2 vías).

La mayor CAT de la dieta encontrada en nuestros consumidores habituales de cerveza, puede deberse en primer lugar a la cerveza en sí misma. Se trata de una bebida con una capacidad antioxidante total significativa, por su contenido en sustancias procedentes de la malta y el lúpulo, que ya hemos comentado previamente (Martínez y col., 2007; Lugasi, 2003; González-San José y col., 2001). Además, en algunas investigaciones se la ha considerado como uno de los alimentos que más contribuye a la CAT de la dieta (Yang y col., 2011).

En nuestro estudio, encontramos una correlación positiva entre el consumo de cerveza y este parámetro, medido por los métodos FRAP ($r=0,210$; $p=0,021$) TRAP ($r=0,304$; $p=0,001$) y TEAC ($r=0,317$; $p=0,000$) (Gráfica 6.18).

Gráfica 6.18 Correlaciones entre el consumo de cerveza y la CAT de la dieta medida por los métodos FRAP, TRAP y TEAC.





También es posible que los consumidores habituales de cerveza estén incluyendo alimentos con mayor capacidad antioxidante en su dieta. En este sentido, frutas, verduras (Gülçin, 2012; Yang y col., 2011) y legumbres (Durazzo y col., 2013; Djordjevic y col., 2011) son los alimentos a los que se les atribuye mayor capacidad antioxidante, junto con el café, el té (Gülçin, 2012; Yang y col., 2011) y el vino, a parte de la cerveza (Yang y col., 2011), que ya hemos tenido en cuenta previamente.

Como hemos visto anteriormente, en nuestro estudio no observamos diferencias en el consumo de frutas, verduras y legumbres (*Tabla 5.24* y *Tabla 5.25*), pero esto no significa que no haya una posible asociación. Se debe tener en cuenta que no sólo importa la cantidad consumida de un grupo de alimentos, sino los alimentos concretos que se han consumido. Dos dietas con distinta cantidad de frutas y verduras pueden tener la misma CAT, si estos alimentos se eligen adecuadamente (Hervert-Hernández y col., 2011). Además, la capacidad antioxidante de un alimento varía en función del procesado que haya sufrido (crudo, congelado, en conserva, precocinado, etc.) (Soares y col., 2012; Mazzeo y col., 2011). De hecho, en nuestro estudio encontramos correlaciones positivas entre la CAT de la dieta y el consumo de frutas y verduras, aunque en el caso de las legumbres no se alcanzó la significación (*Tabla 6.1*).

Ya hemos comentado, también, la asociación entre el hábito de beber cerveza y el de otras bebidas con capacidad antioxidante, como vino, bebidas de alta graduación o infusiones como el café y el té (*Gráfica 6.14*), que puede contribuir a explicar las diferencias observadas en la CAT de la dieta. De hecho, encontramos correlaciones positivas y significativas en el caso del vino y las bebidas de alta graduación (g/día) (*Tabla 6.1*).

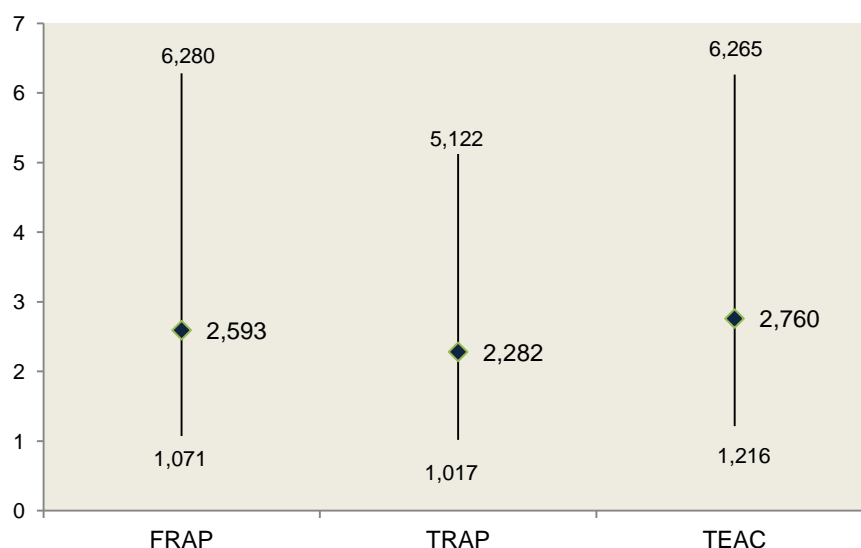
Tabla 6.1 Correlaciones bivariadas entre alimentos y bebidas con propiedades antioxidantes (g/día) y la CAT de la dieta medida por los métodos FRAP, TRAP y TEAC.

	Verduras	Frutas	Legumbres	Vino y B. de baja graduación	B. de alta graduación
FRAP(mmol Fe(II)/día)	r=0,335*** p=0,000	r=0,459*** p=0,000	r=0,177 p=0,054	r= 0,342*** p=0,000	r= 0,294** p=0,001
TRAP (mmol TE/día)	r=0,244** p=0,007	r= 0,129 p=0,162	r= 0,166 p=0,069	r= 0,379*** p=0,000	r= 0,167 p=0,068
TEAC (mmol TE/día)	r=0,279** p=0,002	r= 0,287** p=0,001	r=0,171 p=0,062	r= 0,386*** p=0,000	r= 0,209* p=0,022

Correlación de Pearson o Spearman según corresponda. * $p<0.05$; ** $p<0.01$; *** $p<0.001$.

Para analizar la asociación entre el hábito de beber cerveza y el seguimiento de dietas con una CAT superior a la mediana (percentil 50), hemos ajustado por el consumo de todos estos alimentos, en un análisis de regresión logística y hemos observado que beber cerveza habitualmente se asocia, en todos los casos, con más del doble de probabilidad de seguir dietas con mayor CAT [FRAP (OR: 2,593; 95% IC: 1,071–6,280; $p=0,035$), TRAP (OR: 2,282; 95% IC: 1,017–5,122; $p=0,045$) y TEAC (OR: 2,760; 95% IC: 1,216–6,265; $p=0,015$)] (*Gráfica 6.19*).

Gráfica 6.19 Probabilidad de tener mayor CAT de la dieta, medida por los métodos FRAP, TRAP y TEAC, asociada al consumo habitual de cerveza (OR; 95% IC).



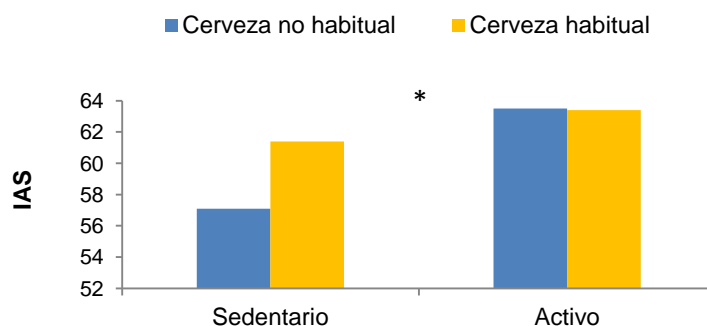
Regresión logística de la CAT de la dieta y el consumo de cerveza, ajustada por consumo de verduras, frutas, legumbres, vino y bebidas de alta graduación (g/día), según correspondiera (cuando las correlaciones previas con FRAP, TRAP y TEAC alcanzaron $p < 0,1$).

6.2.2.7 Índice de Alimentación Saludable (IAS).

Para valorar la calidad global de la dieta, se utilizó el IAS (Tabla 5.37). Éste fue superior en los individuos activos (Gráfica 6.20) debido, fundamentalmente, a su mejor ingesta de grasa total y saturada (Gráfica 6.21).

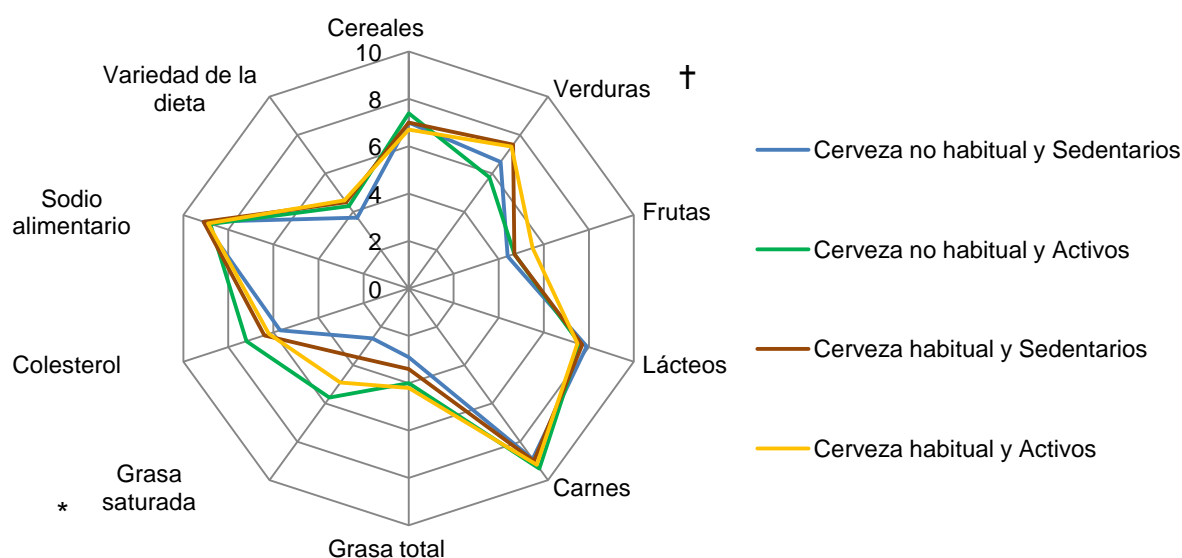
En cuanto, al **consumo de cerveza** sólo observamos una mejor puntuación en el consumo de verduras que no tiene repercusión en la calidad global de la dieta (Gráfica 6.21).

Gráfica 6.20 Índice de alimentación saludable (IAS) del colectivo estudiado en función de su consumo de cerveza y su actividad física.



* Influencia de la actividad física ($p < 0,05$; ANOVA de 2 vías).

Gráfica 6.21 Puntuaciones del IAS en los 4 grupos de estudio.



* Influencia de la actividad física ($p < 0,001$; ANOVA de 2 vías).

† Influencia del consumo de cerveza ($p < 0,05$; ANOVA de 2 vías).

Los estudios que han analizado la asociación entre el consumo de bebidas alcohólicas y la calidad de la dieta, lo han abordado desde puntos de vista muy

diferentes y esto hace que la comparación entre ellos sea difícil. Algunas investigaciones se han centrado, exclusivamente, en el contenido de alcohol de la dieta, y han encontrado que los consumidores habituales de bebidas alcohólicas, respecto a los abstemios, siguen dietas que se ajustan en mayor medida a las marcadas por las guías alimentarias (McCann y col., 2003). Otros estudios, por el contrario, han observado que al incrementar el consumo de alcohol, hay una mayor tendencia a seguir dietas menos prudentes y con una peor calidad (Herbeth y col., 2012; Breslow y col., 2006; Kesse y col., 2001). Por ello, algunos autores matizan que, únicamente, el consumo moderado de alcohol se asocia a una mejor calidad de la dieta (Ruidaverts y col., 2004).

Algunas investigaciones han analizado cómo podría influir la cerveza, en concreto, en este aspecto, y se ha encontrado que sus consumidores habituales siguen dietas de más calidad, que se aproximan en mayor medida al patrón mediterráneo, en comparación con los no bebedores habituales de esta bebida fermentada (Estruch y col., 2010). Sin embargo, al comparar a sus consumidores habituales, frente a los consumidores habituales de otras bebidas alcohólicas, no tuvieron mejores índices de calidad de la dieta. De hecho, fueron los bebedores de vino los que obtuvieron mejores puntuaciones (Ruidaverts y col., 2004). En este sentido, al analizar de forma exclusiva el vino, son numerosas las investigaciones que asocian su consumo moderado con el seguimiento de dietas más saludables (Barefoot y col., 2002; Tjonneland y col., 1999; Männistö y col., 1997).

Sin embargo, estos resultados, en general, no son concluyentes ya que otros autores no han encontrado ninguna relación entre el tipo de bebida consumida (cerveza, vino o bebidas de alta graduación) y la calidad de la dieta (Herbeth y col., 2012; Chatenoud y col., 2000) o la adherencia a la dieta Mediterránea (Alcacer y col., 2008).

Por otro lado, el hecho de que los **activos** hayan tenido mayor IAS, concuerda con que, en general, estos individuos puedan estar más preocupados o concienciados por su salud y sigan dietas más adecuadas (Márquez y col., 2006; Entrala y col., 2003).

Otros estudios también han encontrado asociaciones entre el seguimiento de un estilo de vida activo y mejor calidad de la dieta (Ruidaverts y col., 2004) o patrones alimentarios más equilibrados (Lin y col., 2013), mientras, que tener comportamientos sedentarios, como ver la televisión, se ha asociado a peor calidad de la dieta (Kranz y col., 2006).

En resumen, en nuestro estudio el hábito de consumo de cerveza, se asocia también al consumo de otras bebidas (vino y otras bebidas alcohólicas, café y té) y a mayor CAT de la dieta, mientras que el estilo de vida activo está más relacionado con el seguimiento de dietas con menor cantidad de grasas totales y saturadas, mayor densidad de nutrientes y calidad global de la dieta (valorado por el IAS). No hemos encontrado que estos dos indicadores del estilo de vida interaccionen entre sí de forma significativa.

6.2.3 Discusión de los parámetros hematológicos y bioquímicos en función del consumo de cerveza y la actividad física.

6.2.3.1 Parámetros hematológicos.

Los individuos activos tuvieron menores valores de CHCM (*Tabla 5.38*). Pero las diferencias o tendencias observadas no son relevantes desde el punto de vista fisiológico, ya que, en general, todos los parámetros se encontraron dentro de los rangos de normalidad.

Los estudios que analizan este aspecto en función del hábito de bebida son escasos. Algunos autores observan mayores valores de hematíes, hematocrito y VCM en los consumidores moderados de cerveza (Romeo y col., 2008) pero, en general, los resultados son poco concluyentes y no permiten establecer con claridad si el **consumo de cerveza** se asocia a estos cambios hematológicos (Díaz y col., 2002; Requejo y Ortega, 1998).

Por otro lado, se ha sugerido que el **estilo de vida** podría modificar algunos de estos parámetros (Brun y col., 2013). En este sentido, se ha observado que los individuos activos tienen mayores cifras de hematíes y hematocrito y una mayor viscosidad plasmática, que los individuos con un estilo de vida sedentario (Varlet-Marie y col., 2013).

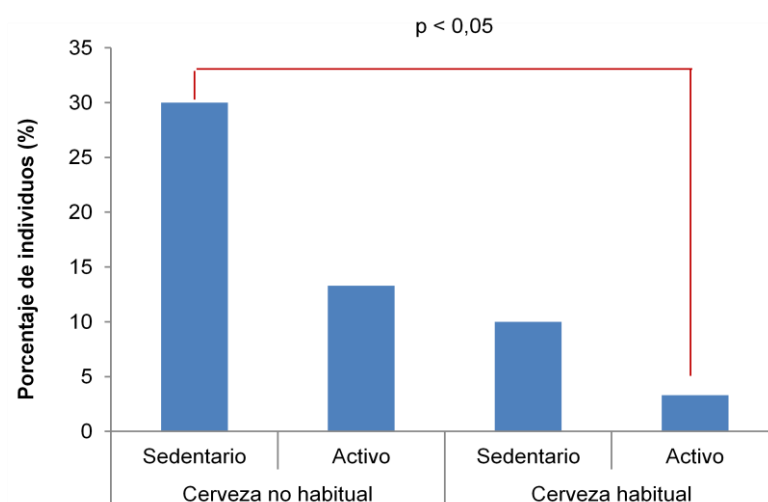
Mientras que son pocos los estudios que se han centrado en el estilo de vida en general, sí son numerosas las investigaciones que tienen en cuenta el ejercicio físico. Así, se ha encontrado que los individuos que lo practican de forma regular son los que, en general, tienen valores de hemoglobina, hematíes, hematocrito, VCM y HCM más elevados, lo que implica un mejor aporte de oxígeno a los tejidos (Connes y col., 2013; Pérez y col., 2003; Ernst, 1987). Estos cambios son lógicos, si se tiene en cuenta que el ejercicio físico incrementa la demanda de oxígeno por parte de los tejidos y al ser la hemoglobina, la encargada de transportarlo desde los pulmones, ésta se ve aumentada, y con ella los hematíes y el hematocrito (Pérez y col., 2003). Sin embargo, la práctica de ejercicio de alta intensidad o a nivel deportivo, no se ha asociado con estos cambios, sino con aparición de anemia (“anemia del deportista”). Ésta se debe, por un lado, al incremento del volumen plasmático, con la consiguiente dilución de los hematíes y la disminución de la hemoglobina y el hematocrito (Brun y col., 2013; Brun y col., 2011; Bethencourt y col., 2005; Bonilla y col., 2005; El-Sayed y col., 2005), y por otro lado, puede deberse a la aparición de microlesiones musculares o de otros tejidos, que ocasionan pérdidas inapreciables de sangre, y con ella de hierro, asociadas al ejercicio físico de alta intensidad (Castillo-Bohóquez y col., 2012; De Castro y col., 2012).

6.2.3.2 Lípidos séricos.

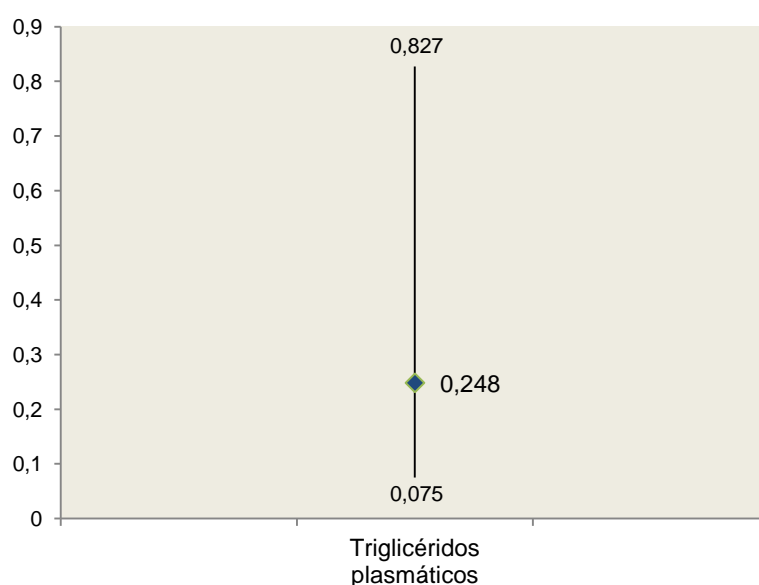
No hemos encontrado asociaciones entre los factores de estudio y un mayor riesgo cardiovascular, atendiendo al perfil lipídico (*Tabla 5.38*). Pero es de destacar que hubo un mayor porcentaje de individuos (30%) con los triglicéridos elevados en el grupo de sedentarios y no consumidores habituales de cerveza, respecto a los activos y consumidores habituales (3,3%) (*Tabla 5.40 y Gráfica*

6.22). Además, beber cerveza de forma habitual se asoció a un riesgo un 25% menor de tener los triglicéridos elevados, incluso teniendo en cuenta la actividad física (OR: 0,248; 95% IC: 0,075–0,827; $p=0,023$) (Gráfica 6.23).

Gráfica 6.22 Porcentaje de individuos con los triglicéridos elevados. Diferencias en función del consume de cerveza y la actividad física.



Gráfica 6.23 Riesgo de tener los triglicéridos plasmáticos elevados asociado al consumo habitual de cerveza (OR; 95% IC).



Regresión logística entre los triglicéridos plasmáticos y el consumo de cerveza, ajustada por la actividad física.

En general, numerosas investigaciones han encontrado un mejor perfil lipídico asociado al **consumo de cerveza** (Ghiselli y col., 2000; Gorinstein y col., 1997). Incluso, en dos estudios de intervención: uno en individuos sanos (Romeo y col., 2008) y otro en enfermos coronarios (Gorinstein y col., 1997), se han observado aumentos de los niveles de HDL-colesterol, asociados al consumo de esta bebida.

Estos cambios se podrían deber, en primer lugar, a su contenido en alcohol, que consumido de forma moderada se asocia a mejoras en el metabolismo lipoproteico, con aumentos del HDL-colesterol y disminuciones del LDL-colesterol y los triglicéridos (Kondo, 2004; Agarwal, 2002; Di Castelnuovo y col., 2002), habiéndose sugerido varios mecanismos de acción. Uno de ellos señala que el consumo moderado de alcohol, a largo plazo, podría mejorar el catabolismo del VLDL-colesterol que transporta triglicéridos, debido a una mayor actividad de la lipoproteín lipasa del tejido adiposo. Esto favorece una mayor hidrólisis de los triglicéridos contenidos en el VLDL-colesterol, que se verían disminuidos y de forma indirecta aumentaría el HDL-colesterol (como producto del catabolismo) (Xiao y col., 2015; Mayer y col., 1993). Estos hechos podrían explicar los resultados de nuestro estudio (*Tabla 5.40*).

Asimismo, consumir cerveza sin alcohol también se asocia con estos beneficios, por lo que los componentes no alcohólicos de la misma, también parecen estar implicados. Y aunque no se conocen los mecanismos exactos por los que éstos podrían ejercer su efecto, se atribuyen, principalmente a las isohumulonas y los compuestos fenólicos contenidos en esta bebida (Xiao y col., 2015; Romeo y col., 2008; Kondo, 2004; Ghiselli y col., 2000). En el caso de las isohumulonas, se ha sugerido que éstas podrían activar el factor proliferador de peroxisomas activador del receptor alfa (PPAR- α), lo que favorece mejoras en el perfil lipídico: con una mayor oxidación de los ácidos grasos, menores concentraciones séricas de triglicéridos y de colesterol hepático y mayores de HDL-colesterol (Hasumi y col., 2005; Miura y col., 2005; Kondo, 2004; Yajima y col., 2004).

Por otro lado, tener un **estilo de vida activo** y practicar ejercicio físico se ha asociado a tener perfiles lipídicos más favorables, con cifras séricas de HDL-colesterol más elevadas y menores de LDL-colesterol y triglicéridos plasmáticos

(Boraita, 2008; Bo, 2003; Ulate-Montero y Fernández-Ramírez, 2001; Larrydurstine y Haskell, 1994; Barnard, 1991). Asimismo, el tiempo dedicado a actividades sedentarias, como ver la televisión, se ha asociado con incrementos del LDL-colesterol y disminuciones del HDL-colesterol (Bo, 2003).

En cuanto a la actividad, es importante tanto la cantidad como la intensidad del ejercicio practicado. Así, por ejemplo, se ha observado que los individuos que realizan actividades moderadas, como caminar, si lo hacen con una media de 6000 o más pasos/día, ven disminuidos significativamente sus concentraciones plasmáticas de triglicéridos y aumentadas las de HDL-colesterol, respecto a los que caminan menos de 2000 pasos/día. Además, se ha puesto de relieve que añadir la práctica de ejercicio físico mejora en mayor medida los lípidos sanguíneos, y los beneficios son mayores a medida que se incrementa la intensidad del mismo (Hata y Nakajima, 2000).

Dichos incrementos del HDL-colesterol, se deben a que la práctica de actividad física, aumenta la actividad de la Lecitín Colesterol Acetil Transferasa (LCAT), que favorece la síntesis de estas lipoproteínas. A la vez, disminuye su catabolismo, por una reducción de la actividad de la lipasa hepática (Leal y col., 2009; Kokkinos y Fernhall, 1999; Berg y col., 1994). El efecto que produce la actividad física sobre la LCAT y la lipasa hepática, dependen del tipo, de la intensidad, frecuencia y duración con la cual se practique la misma (Leal y col., 2009).

Adicionalmente, durante la actividad física, la lipoproteín lipasa (LPL), que hidroliza las lipoproteínas ricas en triglicéridos, aumenta su actividad, lo que implica una disminución de los triglicéridos, el VLDL-colesterol y el LDL-colesterol (Leal y col., 2009; Kiens, 2006).

Igualmente, el ejercicio físico también se asocia con beneficios en este sentido, ya que mejora la sensibilidad beta-adrenérgica en el tejido adiposo, lo que favorece la mayor utilización de ácidos grasos como fuente energética, viéndose todo ello reflejado en mejoras en el perfil lipídico sanguíneo (Boraita, 2004).

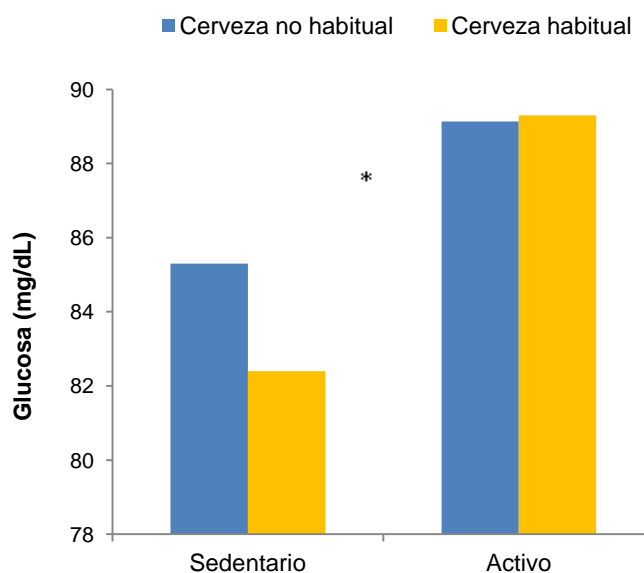
Como vemos, los beneficios de la actividad y el ejercicio físico están muy reconocidos, de forma que algunos organismos como el Instituto Nacional de

Salud de los Estados Unidos, a través de uno de sus programas (National Cholesterol Education Program), recomienda cambios en el estilo de vida, para favorecer la reducción de los lípidos sanguíneos y disminuir el riesgo de desarrollar enfermedades coronarias (NCEP-ATP III, 2002).

6.2.3.3 Indicadores de riesgo metabólico.

Las cifras de glucosa están dentro de los valores normales, aunque, atendiendo al **estilo de vida**, los individuos sedentarios tuvieron valores medios más bajos (Tabla 5.38); no obstante no observamos ningún caso de hipoglucemia en ayunas (< 55 mg/dL) (The Endocrine Society, 2009). Al analizar esto, teniendo en cuenta el sexo, esta asociación sólo se mantuvo en las mujeres (Gráfica 6.24).

Gráfica 6.24 Concentración de glucosa plasmática en mujeres teniendo en cuenta su consumo de cerveza y su actividad física.



* Influencia de la actividad física ($p < 0,05$; ANOVA de 2 vías).

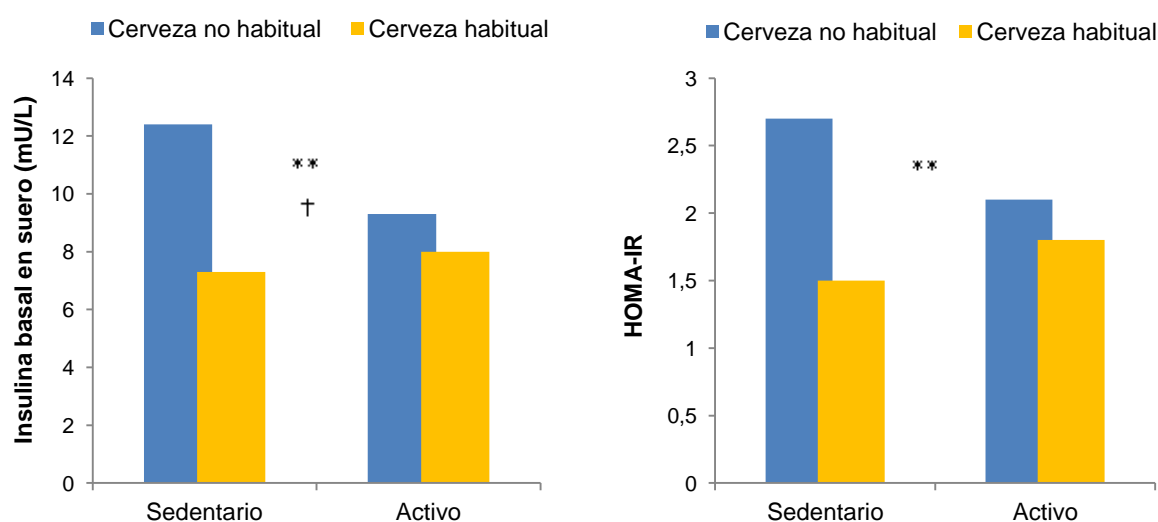
Es de destacar que los **bebedores habituales de cerveza** tuvieron menores cifras de insulina basal en suero y menor resistencia a la misma (Tabla 5.38 y

Gráfica 6.25). Asimismo, encontramos correlaciones significativas entre el consumo de cerveza y la insulina basal en suero ($r = -0,197$; $p = 0,031$), el HOMA IR ($r = -0,200$; $p = 0,029$) y el índice de QUICKI ($r = 0,200$; $p = 0,029$) (Gráfica 6.26).

Además, beber cerveza de forma habitual se asoció a un menor riesgo de tener resistencia a la insulina, incluso teniendo en cuenta la actividad física, y fue de un 17% menor, evaluando el HOMA IR (OR: 0,169; 95% IC: 0,045 - 0,628; $p = 0,008$) y de un 14% menor, teniendo en cuenta el Índice de QUICKI (OR: 0,135; 95% IC: 0,029 - 0,638; $p = 0,011$) (Gráfica 6.27).

Un resultado destacable, es la interacción que encontramos entre los 2 factores de estudio sobre los niveles de insulina basal en suero, de manera que ser sedentario y no bebedor habitual de cerveza se asoció a valores más elevados de este parámetro (Tabla 5.38 y Gráfica 6.25).

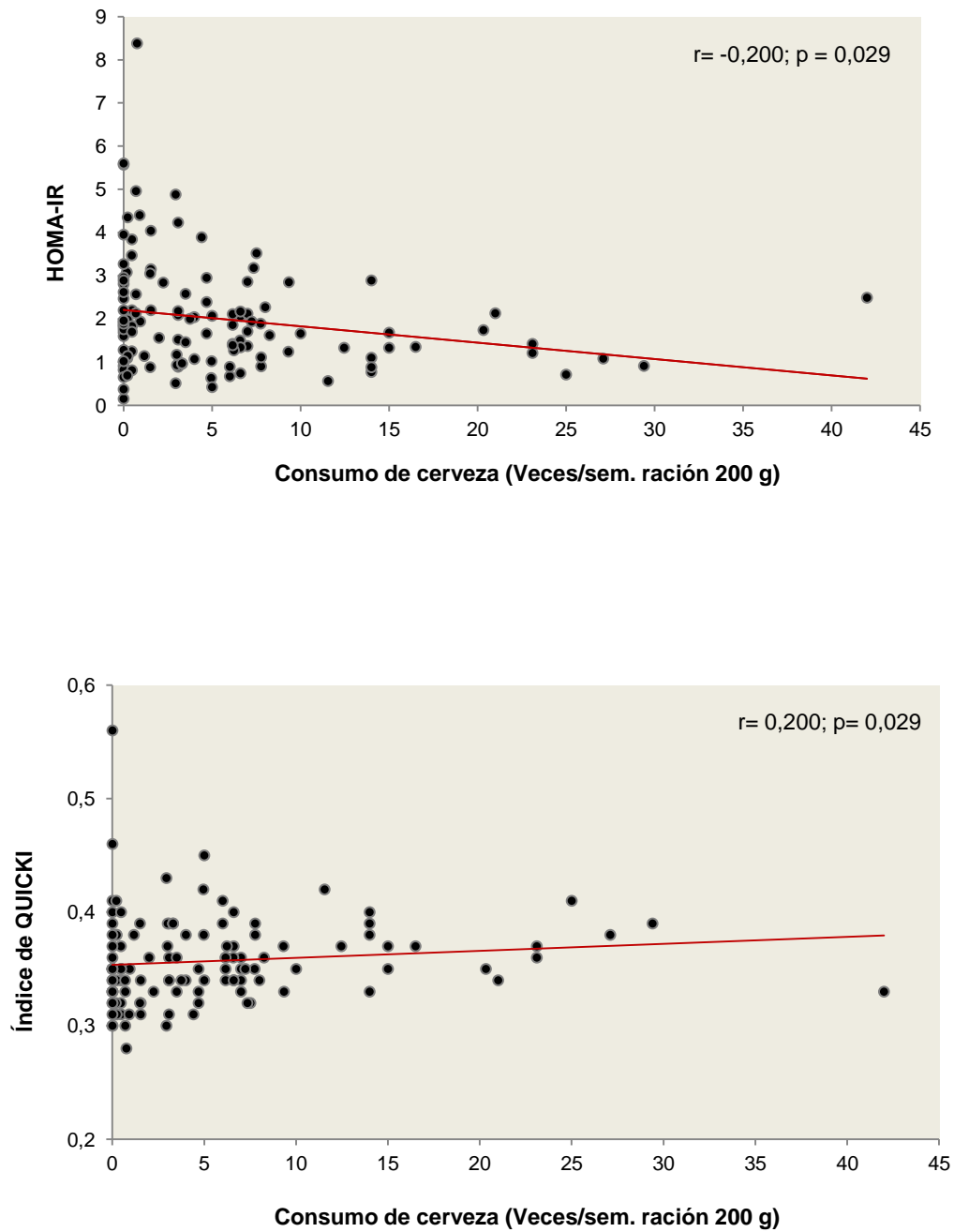
Gráfica 6.25 Insulina basal en suero y HOMA IR del colectivo estudiado en función de su consumo de cerveza y su actividad física.



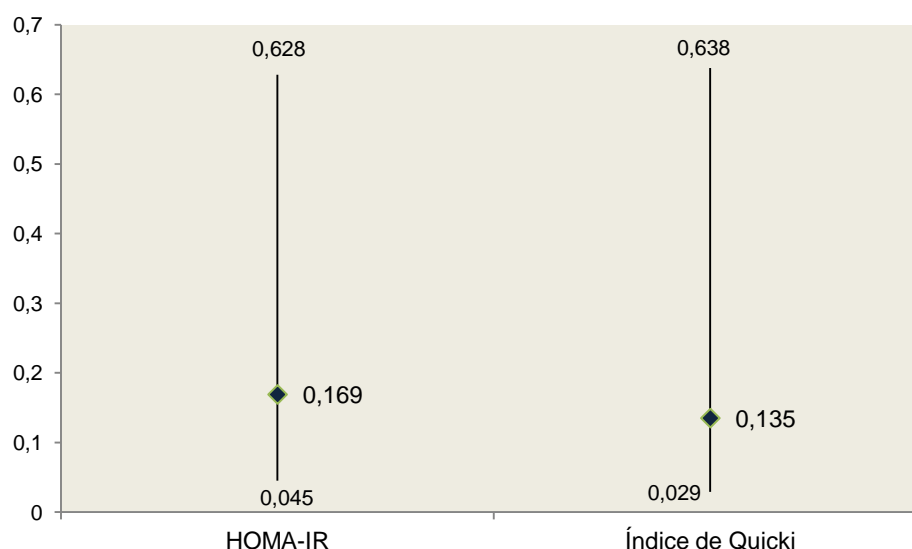
** Influencia del consumo de cerveza ($p < 0,01$; ANOVA de 2 vías).

†: Interacción entre consumo de cerveza y actividad física ($p < 0,05$; ANOVA de 2 vías).

Gráfica 6.26 Correlaciones entre el consumo de cerveza y el HOMA IR y el índice de QUICKI.



Gráfica 6.27 Riesgo de tener resistencia a la insulina asociado al consumo habitual de cerveza (OR; 95% IC).



Regresión logística entre la resistencia a insulina, medida por el HOMA-IR y el índice de QUICKI, y el consumo de cerveza, ajustada por la actividad física.

La asociación encontrada entre el consumo moderado de cerveza y una menor resistencia a la insulina, se puede atribuir a varios factores. Por un lado, a su contenido en alcohol, que se relaciona con incrementos de la adiponectina plasmática, la cual, en general, se ve disminuida en pacientes con resistencia a insulina. Esto se ha puesto de manifiesto en estudios de intervención, en los que los individuos que consumieron alcohol de forma moderada (cerveza, vino y solución etanólica al 12,5%) vieron aumentadas sus concentraciones de adiponectina plasmática, mientras que no se observó ninguna modificación en dicho parámetro en los individuos que consumieron esas mismas bebidas sin alcohol (cerveza y vino sin alcohol y agua) (Imhof y col, 2009). Este efecto también se ha descrito en un metaanálisis de 15 estudios retrospectivos (Sánchez y col., 2010; Klatsky, 2007).

Pero los efectos beneficiosos, no sólo se atribuyen al contenido alcohólico de la cerveza, sino también a alguno de sus componentes. En concreto, las isohumulonas del lúpulo, podrían actuar disminuyendo los niveles de glucosa plasmática y aumentando la sensibilidad a insulina (Urban y col., 2013; Kondo,

2004; Yajima y col., 2004). De hecho, en estudios de intervención con isohumulonas, tanto en animales de experimentación como en humanos, se han observado disminuciones de la resistencia a insulina (Yajima y col., 2004), de las cifras de glucosa en sangre en ayunas y de la hemoglobina glicosilada (Obara y col., 2009).

El mecanismo sugerido para esta acción de las isohumulonas, se basa en que activan el factor proliferador de peroxisomas activador del receptor gamma (PPAR- γ), el cual se expresa en los tejidos diana de la insulina, tales como tejido adiposo, músculo esquelético e hígado (Kondo, 2004; Yajima, 2004). La activación de este receptor, modula la expresión de varios genes implicados en la regulación de la glucosa, el metabolismo lípidico y proteico. Esto mejora, en última instancia, la acción de la insulina en los tejidos insulino- sensibles, gracias a un aumento de la captación de glucosa en el músculo esquelético y el tejido adiposo, y la disminución de la producción de glucosa hepática (Derosa y Maffioli, 2012). Todo ello favorece la disminución de la glucosa plasmática y la hemoglobina glicosilada y aumenta la sensibilidad a la insulina (Kondo, 2004; Yajima, 2004).

Otros autores han propuesto, que la capacidad antioxidante global de la cerveza, y en especial la de sus isohumulonas, también podría contribuir a los efectos beneficiosos (Urban y col., 2013; Villegas y col., 2010; Kondo, 2004). Se ha sugerido que las isohumulonas podrían reducir el estrés oxidativo por una disminución de los radicales libres, lo que se asocia con mejoras en la secreción de insulina por parte de las células beta pancreáticas y con una mayor sensibilidad a la misma (Urban y col., 2013; Kondo, 2004).

La interacción que hemos observado entre los dos factores de estudio, sugiere que tener un estilo de vida activo, per se, se asocia con valores normales de insulina (<10 mU/L) (Coniglio y col., 2013), mientras que los individuos sedentarios sólo presentan valores normales si son consumidores habituales de cerveza (*Gráfica 6.25*), sino, sus niveles están ligeramente elevados (>10 mU/L: valores indicadores de mayor riesgo a desarrollar resistencia a la insulina) (Coniglio y col., 2013).

En cuanto al **estilo de vida**, el seguimiento de comportamientos activos durante el tiempo libre se ha asociado con menores niveles de insulina en suero (Raitakari y col., 1994), y los comportamientos sedentarios (especialmente ver la televisión), independientemente de los niveles de ejercicio físico que se realicen, se han asociado a un mayor riesgo de tener resistencia a la insulina y de desarrollar diabetes mellitus tipo 2, tal y como se ha puesto de relieve en estudios prospectivos (Liu y col., 2012) y transversales (García y col., 2007).

Se han sugerido diferentes mecanismos por los que la actividad física o el estilo de vida podrían contribuir a estos beneficios. En primer lugar, se ha considerado que la actividad física podría tener una acción sinérgica a la insulina, facilitando la entrada de glucosa en la célula (Márquez y col., 2006), y aumentando la sensibilidad de los receptores insulínicos del músculo y del tejido adiposo. Este efecto permitiría una utilización más rápida de la glucosa, para determinadas concentraciones de insulina (Márquez y col., 2006; Serra-Majem y col., 1994).

Por otro lado, el seguir un estilo de vida sedentario provoca una acumulación de grasa visceral, acompañada de la infiltración de células inmunitarias proinflamatorias en el tejido adiposo. Esto induce una mayor liberación de citocinas y adipocinas que generan la aparición sistémica de un estado inflamatorio de bajo grado y que se asocia con resistencia a la insulina (Moreno-Eutimio y Acosta-Altamirano, 2014).

Quizás, los efectos, ya comentados previamente, asociados al consumo habitual de cerveza podrían estar contrarrestando el efecto negativo del sedentarismo en nuestro estudio (*Gráfica 6.25*).

6.2.3.4 Vitaminas plasmáticas.

El **consumo de cerveza** se asoció con las cifras de vitamina D en sangre, siendo los bebedores habituales los que presentaron valores más elevados (*Tabla 5.38*). En función del **estilo de vida**, no observamos diferencias en ninguna de las vitaminas plasmáticas estudiadas.

Otros autores, que han analizado el consumo de alcohol, no han encontrado que los bebedores habituales, frente a los abstemios, tengan cambios en la situación de folatos (Laufer y col., 2004), tal y como ocurre en nuestro estudio.

Sin embargo, en el caso de la vitamina D, aunque no hemos encontrado estudios que analicen las concentraciones séricas en función del tipo de bebida consumida, algunos autores sí han estudiado este aspecto en función del consumo de alcohol. En general, se han centrado en el consumo abusivo del mismo (Shirazi y col., 2013; Bjorneboe y col., 1986), lo cual no es comparable con las ingestas de nuestro estudio. En esos casos, se ha sugerido que el alcohol podría interaccionar con la absorción de las vitaminas liposolubles y con su metabolismo en el hígado, ya que hay una menor actividad de la enzima hepática, 25-hidroxilasa, lo que supone una disminución de la 25-hidroxivitamina D. También, se ha propuesto que el etanol podría degradar los metabolitos de la vitamina D en el hígado al inducir el citocromo P₄₅₀ (Bjorneboe y col., 1986).

Los estudios que han analizado consumos más moderados y habituales, en general, observan una asociación con una mejor situación nutricional en vitamina D, en comparación con los abstemios o con consumos de alcohol altos (> 30 g/día) (Touvier y col., 2014; Shirazi y col., 2013). Dentro de los consumidores moderados, tomar más alcohol, también, se ha asociado a mayores niveles de vitamina D plasmática (Nakamura y col., 2015; Zhen y col., 2015). Y la prevalencia de deficiencias en esta vitamina se ha asociado inversamente a la frecuencia de consumo de alcohol (Larose y col., 2014).

Esto ha sido explicado por algunos autores de la siguiente forma. El consumo moderado de alcohol, se ha relacionado con una supresión de la secreción de hormona paratiroidea (Touvier y col., 2014; Rapuri y col., 2000), y esto hace que haya una menor conversión de la 25-hidroxivitamina D en 1,25 dihidroxivitamina D, de forma que la primera aumenta sus concentraciones en sangre (Nakamura y col., 2015; Touvier y col., 2014).

6.2.3.5 Minerales plasmáticos.

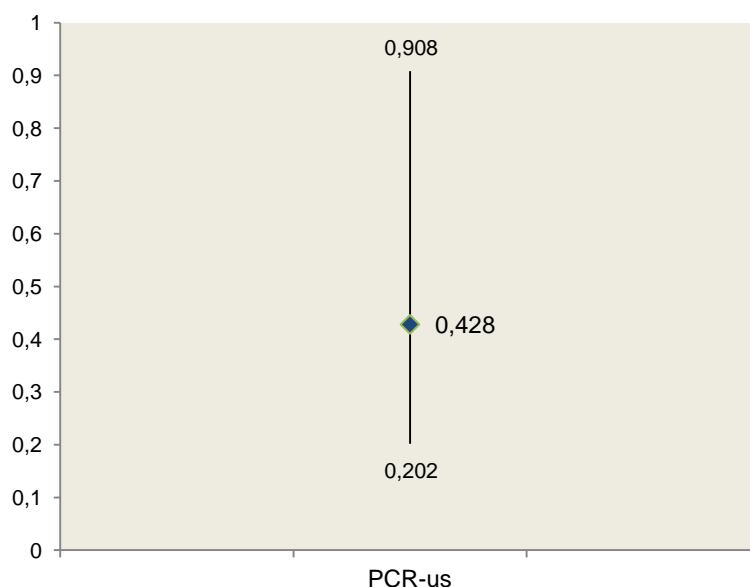
Las concentraciones plasmáticas de magnesio y zinc fueron iguales en todos los grupos y sólo observamos una interacción de los 2 factores de estudio sobre las cifras de hierro (*Tabla 5.38*).

Los resultados en cuanto al hierro hay que valorarlos con precaución porque no son buenos indicadores de situación en este mineral y hay muchos factores que pueden hacer que haya niveles altos o bajos de hierro, en un mismo individuo y en un mismo día (Arribas, 1998; Pérez, 1997).

6.2.3.6 Indicadores de inflamación y capacidad antioxidante en plasma.

No observamos asociaciones entre la PCR-us y la capacidad antioxidante del plasma con ninguno de los factores de estudio (al aplicar un ANOVA de 2 vías) (*Tabla 5.38*). Sin embargo, **beber cerveza de forma habitual** sí se asoció a un 43% menos riesgo de tener valores de **PCR-us** superiores al percentil 50, incluso teniendo en cuenta la actividad física (OR: 0,428; 95% IC: 0,202 - 0,908; $p=0,027$) (*Gráfica 6.28*).

Gráfica 6.28 Riesgo de tener la PCR-us por encima del percentil 50 asociado al consumo habitual de cerveza (OR; 95% IC).



Regresión logística entre la PCR y el consumo de cerveza, ajustada por la actividad física.

La PCR-us está relacionada con la inflamación y se utiliza como indicador de riesgo cardiovascular cuando está elevada (Martínez y col. 2007; Kondo, 2004).

Los estudios observacionales sugieren que el consumo moderado de alcohol se asocia con beneficios en la PCR-us, mientras que consumos nulos y excesivos del mismo suponen valores más elevados de este parámetro (curva en forma de J) (Oliveira y col., 2010). Otros autores, aunque han sugerido que el tipo de bebida consumida podría tener algo que ver, al final han concluido que el alcohol es el responsable del efecto sobre la PCR-us (Levitan y col., 2005).

Los estudios de intervención parecen confirmar este hecho. Sierksma y col. (2002) compararon el efecto de consumir cerveza con y sin alcohol, y sólo observaron menores cifras de PCR-us en el primer caso. Por su parte, Martínez y col. (2009) no observaron cambios en mujeres postmenopáusicas, al introducir cerveza sin alcohol en su dieta.

Los mecanismos por los que el consumo moderado de alcohol podría disminuir los niveles de PCR-us tienen que estudiarse en mayor profundidad, pero se ha

sugerido que el factor nuclear (NF) – kappaB está involucrado en este proceso. Éste es un factor de transcripción sensible a reacciones redox, que activa los genes implicados en la respuesta inmune, inflamatoria, o de fase aguda, tales como las citocinas, la interleucina-6 (IL-6) y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α), que están implicados en la regulación de la síntesis de PCR por el hígado (Sierksma y col., 2002).

Sin embargo, Martínez y col. (2009) sugieren que otros compuestos contenidos en el lúpulo de cerveza podrían, también, estar involucrados en este efecto ya que, al administrar lúpulo en cápsulas en una dosis de 400 mg/día, observaron efectos positivos y significativos sobre marcadores de inflamación, como la PCR-us y algunas interleucinas. Sin embargo, esto hecho tiene que investigarse en mayor profundidad.

En el caso del **estilo de vida**, son numerosas las investigaciones que asocian el ser activo o la práctica de ejercicio físico regular, con cifras de PCR más bajas (Heres-Álvarez y col., 2011; Donges y col., 2010; O'Donnell y Elosua, 2008; Lakka y col., 2005; Bautista y col., 2001). Sin embargo, en otros estudios no han aparecido diferencias en este parámetro (Rawson y col., 2003), lo que está en la línea de los resultados observados en nuestro estudio (Tabla 5.38).

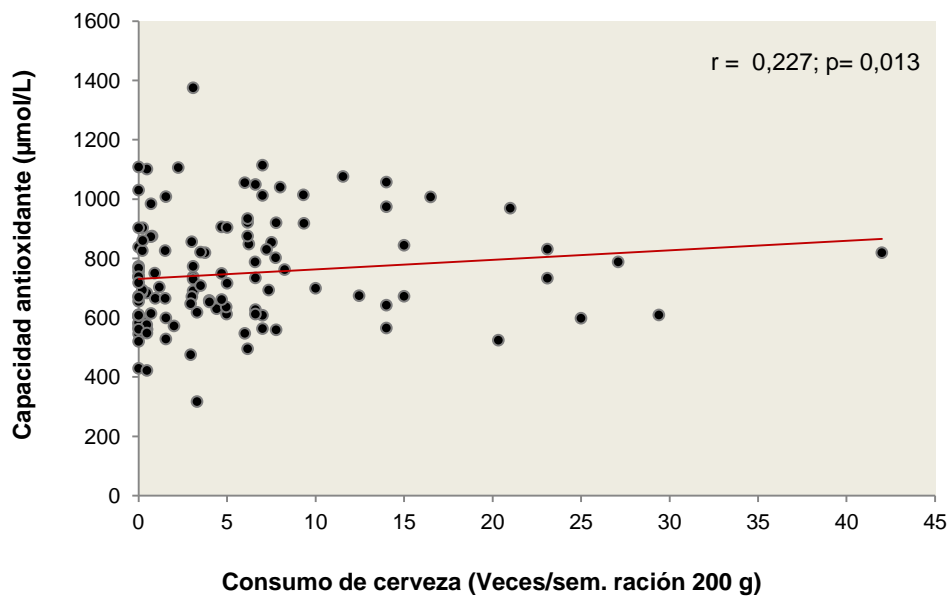
El mecanismo por el que este efecto podría ocurrir es muy similar al sugerido previamente, asociado al consumo moderado de alcohol. En este caso, la práctica regular de actividad física favorece la reducción de algunos marcadores de inflamación como la IL-6, la IL-1 y el TNF- α , y dado que todos ellos están implicados, en mayor o menor medida, en la síntesis hepática de la PCR, ésta se vería disminuida de forma indirecta (Kasapis y Thompson, 2005).

Sin embargo, hay numerosos factores de confusión, que se suelen relacionar con la actividad física. Su práctica regular, en general, está inversamente asociada al IMC, la circunferencia cintura/cadera, la grasa corporal, la tensión arterial, el LDL-colesterol, los triglicéridos o la resistencia a insulina. A su vez, los valores elevados de todos estos factores influyen de forma negativa en los niveles de PCR. Así, algunos autores consideran que los beneficios que la actividad física tiene sobre la PCR, se deben a un efecto indirecto de mejora de estos otros factores (Kasapis y Thompson, 2005; Plaisance y col., 2005; Verdaet

y col., 2004). En nuestro estudio no hemos encontrado diferencias asociadas al estilo de vida activo, en ninguno de estos parámetros, lo que podría explicar que tampoco las hayamos encontrado en la PCR.

En cuanto a la **capacidad antioxidante en plasma**, aunque no observamos diferencias entre los grupos de estudio, sí encontramos una correlación con el **consumo de cerveza** ($r = 0,227$; $p = 0,013$) (Gráfica 6.29).

Gráfica 6.29 Correlación entre el consumo de cerveza y la capacidad antioxidante del plasma.



Esta asociación ya ha sido observada en estudios de intervención, en los que se administró cerveza con (Gorinstein y col., 2007) o sin alcohol (Martínez y col., 2009). Los resultados de estas investigaciones pusieron de relieve que independientemente del tipo de cerveza, su consumo se asoció con incrementos del glutatión eritrocitario y de α -tocoferol (Martínez y col., 2009), así como de la capacidad antioxidante en plasma (Gorinstein y col., 2007).

El hecho de que este efecto aparezca con ambos tipos de cerveza, sugiere que el responsable del mismo no es el alcohol, sino algunos componentes presentes en la cerveza. Se necesita profundizar en el mecanismo por el que éstos podrían ejercer su efecto antioxidante, pero se considera que los principales responsables del mismo son los compuestos fenólicos, y especialmente los polifenoles (Arranz y col., 2012; Gerhäuser, 2005; Kondo, 2004). En este sentido, los derivados del flavan-3-ol, presentes en la cerveza, aumentan la viabilidad celular y disminuyen la peroxidación lipídica y la formación de grupos carbonilo inducidos por radicales libres (González-San José y col., 2001).

Otra posible hipótesis es el contenido en melatonina de la cerveza (García-Moreno y col., 2013; Franco y col., 2012; Molfino y col., 2010; Maldonado y col., 2009). Se ha descrito que esta molécula, gracias a sus propiedades antioxidantes, actúa eliminando radicales libres, de forma directa, y estimulando enzimas antioxidantes, de forma indirecta. Esto hace que se reduzca la toxicidad de los radicales y de sus reactivos asociados, lo cual se ve reflejado en incrementos de la capacidad antioxidante del plasma (Maldonado y col., 2009).

Este efecto se ha encontrado en estudios de intervención, en los que se observó que después de consumir cerveza (330mL en mujeres y 660 mL en varones), la concentración de melatonina plasmática y la situación antioxidante del plasma aumentaron respecto a los valores basales (Maldonado y col., 2009).

En cuanto al **estilo de vida**, en nuestro estudio no hemos encontrado ninguna asociación con la capacidad antioxidante del plasma (*Tabla 5.38*). Algunos autores, han observado que la práctica de actividad física podría modificar de una forma favorable el equilibrio prooxidación/antioxidación, viéndose aumentada la actividad antioxidante endógena (Ristow y col., 2009; El-Sayed y col., 2005; Elosua y col., 2003; Clarkson y Thompson, 2000). De hecho, en estudios de intervención se ha observado que incrementos en la actividad física favorecen mejoras en la capacidad antioxidante del plasma (Merino y col., 2015). Sin embargo, otras investigaciones no han encontrado que el estilo de vida activo o sedentario supusiera ninguna diferencia (Chrzczanowicz y col., 2012), y es que los resultados son, en algunas ocasiones, controvertidos, por la gran

variabilidad intersujeto que puede haber en los indicadores de situación antioxidante, en respuesta a la actividad física (Clarkson y Thompson, 2000).

En resumen, en cuanto a los parámetros hematológicos y bioquímicos de nuestro estudio, no hubo diferencias fisiológicamente destacables al tener en cuenta el estilo de vida. El consumo de cerveza se asoció con un menor riesgo de tener los triglicéridos elevados, a una menor concentración de insulina basal y resistencia a la misma. Para la insulina basal el efecto se potencia con un estilo de vida sedentario. La situación nutricional en vitamina D también se relacionó favorablemente con el consumo habitual de cerveza. Para los indicadores de inflamación y situación antioxidante no hubo diferencias entre grupos, aunque el consumo de cerveza se asoció positivamente a la capacidad antioxidante del plasma y a un menor riesgo de tener la PCR-us elevada.

7. CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

El consumo moderado y habitual de cerveza se asocia, en diversos estudios, con numerosos beneficios por su bajo contenido alcohólico y por su aporte de nutrientes y componentes bioactivos, a los que se atribuyen propiedades saludables. Por otro lado, el seguimiento de un estilo de vida activo se asocia con un mayor gasto energético, con la prevención de numerosas patologías y es considerado como uno de los principales promotores de salud. En base a esto, cabría la posibilidad de que la combinación de un consumo moderado de cerveza y el seguimiento de un estilo de vida más activo puedan potenciar los efectos beneficiosos atribuidos a ambos factores de forma aislada.

Por todo ello, el objetivo de nuestro estudio es analizar la calidad de la dieta y la situación nutricional de un grupo de adultos españoles (18 - 50 años), en función de su actividad física y su consumo de cerveza. Para ello, se ha diseñado un estudio de casos y controles en el que 120 individuos fueron seleccionados a partir de una muestra más amplia ($n=300$), de acuerdo a que consumieran, o no, habitualmente cerveza y a que fueran activos o sedentarios. Para la realización de la investigación se han utilizado indicadores antropométricos, dietéticos, hematológicos y bioquímicos.

A partir de los resultados obtenidos se han llegado a las siguientes conclusiones:

- 1- Los consumidores habituales de cerveza tienen una composición corporal más favorable, independientemente de la categoría de actividad física a la que pertenezcan, ya que presentan un menor índice de masa corporal y circunferencia de cintura, sin mostrar diferencias en la grasa corporal.
- 2- El hábito de consumo de cerveza se asocia al de otras bebidas como café, té, vino y otras bebidas alcohólicas, pero no supone diferencias relevantes en la dieta. Sin embargo, los consumidores habituales de cerveza siguen dietas con una mayor capacidad antioxidante total (CAT), independientemente del método empleado para valorarla, de su estilo de vida y del consumo de otros alimentos y bebidas que puedan modular los resultados.

- 3- El estilo de vida sí se relaciona con diferencias dietéticas y parece que las personas activas están más preocupadas o concienciadas por su salud, ya que tienen un mayor consumo de pescados y bebidas isotónicas y de origen vegetal, menor ingesta de grasas totales y saturadas y siguen dietas con mayor densidad de nutrientes y calidad global, valorada por el Índice de Alimentación Saludable.
- 4- En nuestro estudio el estilo de vida, no supone diferencias fisiológicamente destacables en los parámetros hematológicos y bioquímicos.
- 5- El consumo de cerveza habitual puede suponer un beneficio cardiovascular y metabólico, puesto que se asocia con un menor riesgo de tener los triglicéridos elevados, a menor concentración de insulina basal y a menor resistencia a la misma. Además, los efectos positivos asociados al consumo de cerveza podrían estar contrarrestando el efecto negativo que el sedentarismo pueda tener sobre la insulina basal.
- 6- La situación nutricional en vitamina D, valorada a nivel bioquímico, también se relaciona favorablemente con el consumo habitual de cerveza. Este hecho puede deberse a que el consumo moderado de alcohol se asocia a menor secreción de la hormona paratiroidea, provocando una menor conversión de la 25-hidroxivitamina D en 1,25 dihidroxivitamina D.
- 7- En relación a los indicadores de inflamación y de situación antioxidante, el consumo habitual de cerveza se asocia a menor riesgo de tener la PCR-us elevada y a mayor capacidad antioxidante del plasma. Este efecto positivo podría deberse tanto al contenido moderado de alcohol de la cerveza como a las isohumulonas del lúpulo.

Conclusión general.

Los resultados de nuestro estudio ponen de relieve que el estilo de vida activo favorece el seguimiento de dietas más saludables y de mayor calidad nutricional. Además, la inclusión de un consumo moderado de cerveza en la dieta no se asocia a una peor situación antropométrica y nutricional, y sí a mejores indicadores cardiovasculares y metabólicos. La combinación de ambos factores se asocia a concentraciones de insulina más adecuadas.

8. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

Abramson, J.L. y Vaccarino, V. (2002). Relationship between physical activity and inflammation among apparently healthy middle-aged and older US adults. *Arch Intern Med*, 162(11), 1286-1292.

Acosta, A.M., Escalona, M., Maiz, A., Pollak, F. y Leighton, F. (2002). Determinación del índice de resistencia insulínica mediante HOMA en una población de la Región Metropolitana de Chile. *Rev Med Chile*, 130(11), 1227-1231.

Agarwal, D.P. (2002). Cardioprotective effects of light-moderate consumption of alcohol: a review of putative mechanisms. *Alcohol Alcohol*, 37(5), 409-415.

Aguirre, M.L., Castillo, C. y Le Roy, C. (2010). Desafíos emergentes en la nutrición del adolescente. *Rev Chil Pediatr*, 81(6), 488-497.

Alcacer, M., Marques-Lopes, I., Fajo-Pascual, M., Foncillas, J.P., Carmona-Torre, F. y Martínez-González, M. (2008). Alcoholic beverage preference and dietary pattern in Spanish university graduates: the SUN cohort study. *Eur J Clin Nutr*, 62(10), 1178-1186.

Alebić, M.Š., Bulum, T., Stojanović, N. y Duvnjak, L. (2014). Definition of insulin resistance using the homeostasis model assessment (HOMA-IR) in IVF patients diagnosed with polycystic ovary syndrome (PCOS) according to the Rotterdam criteria. *Endocrine*, 47(2), 625-630.

Allain, C.C., Poon, L.S., Chan, C.S., Richmond, W. y Fu, P.C. (1974). Enzymatic determination of total serum cholesterol. *Clin Chem*, 20(4), 470-475.

Almaguer, L., Almaguer, D., González, Y., Martínez, E. y Bahr, P. (2005). Capacidad antioxidante total en pacientes cubanos con ataxia Espinocerebelosa tipo 2. *Rev Mex Neuroci*, 6(3), 201-206.

Alonso, C., Ureta, N. y Pallás, C. (2010). Vitamina D profiláctica. *Rev Pediatr Aten Primaria*, 12(47), 495-510.

Alpers D.H., Clouse R.E., Stenson W.F. (Eds.) (1990). Vitaminas. En: Manual de terapéutica nutricional (pp.3-70). Barcelona: Salvat.

Alvero-Cruz, J.R., Correas, L., Ronconi, M., Fernández, R., Porta, I. y Manzanedo, P. (2011). La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal: normas prácticas de utilización. *Rev Andal Med Deporte*, 4(4), 167-74.

American College of Sports Medicine. (1993). Physical activity, physical fitness, and hypertension, position stand. *Med Sci Sports Exerc*, 25, 1-10.

Anderson, P., Gual, A., y Colón, J. (Eds.) (2008). Alcohol y atención primaria de la salud. Informaciones clínicas básicas para la identificación y el manejo de riesgos y problemas. Washington. D.C.: Organización Panamericana de la Salud/OMS.

Andrés, P. y Povea, F.I. (2009). Valores de referencia para los parámetros hematológicos y bioquímicos indicadores del estado nutricional. En: A.M. Requejo, R.M. Ortega (Eds.), *Nutriguía* (pp. 509-517). Madrid: Ed. Complutense.

Aparicio, A., López-Sobaler, A.M., López, B., Perea, J.M. y Ortega, R.M. (2013). Ingesta de vitamina D en una muestra representativa de la población española de 7 a 16 años: diferencias en el aporte y las fuentes alimentarias de la vitamina en función de la edad. *Nutr Hosp*, 28(5), 1657-1665.

Aparicio, A., Navia, B., Rodríguez-Rodríguez, E., López-Sobaler, A.M. y Ortega, R.M. (2009). Ingesta de macronutrientes y perfil calórico como condicionantes dietéticos de depresión en ancianos. *Nutr Clín Diet Hosp*, 29(2), 24-30.

Aparicio, A., Villalobos, T., Perea, J., López-Sobaler, A.M. y Ortega, R.M. (2012). Situación antioxidante y consumo de cerveza en adultos. *Rev Esp Nutr Com*, 18 (3), 66.

Aranceta. J., Serra-Majem, L. y Grupo colaborativo para la actualización de los objetivos nutricionales para la población española. (2011). *Objetivos Nutricionales para la Población Española 2011. Consenso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC)*. *Rev Esp Nutr Comunit*, 17, 178-199.

Aranceta, J., Serra-Majem, L., Foz-Sala, M. y Moreno-Esteban, B. (2005). Prevalencia de obesidad en España. *Med Clin*, 125(12), 460-466.

Ardisson, A., Willett, W. y Hu, F. (2014). Diet, Lifestyle, and Genetic Risk Factors for Type 2 Diabetes: A Review from the Nurses' Health Study, Nurses' Health Study 2, and Health Professionals' Follow-Up Study. *Current Nutrition Reports*, 3(4), 345-354.

Arranz, S., Chiva-Blanch, G., Valderas-Martínez, P., Medina-Remón, A., Lamuela-Raventós, R.M. y Estruch, R. (2012). Wine, beer, alcohol and polyphenols on cardiovascular disease and cancer. *Nutrients*, 4(7), 759-781.

Arribas, J. y Vallina, E. (1998). Hematología Clínica. En: Temas de Patología Médica (pp. 55-64). Universidad de Oviedo.

Aviles, W.A., Coreas, G., Magally, N. y Melgar, K.L. (2005). Levadura de cerveza. En: Formulación de un preparado alimenticio enriquecido con *Sacharomyces cerevisiae* levadura de cerveza para alimentación de pollos (pp. 23-29). Universidad de El Salvador.

Bacardí-Gascón, M., Díaz-Ramírez, G., López, B.C., Zuñiga, E.L. y Jiménez-Cruz, A. (2013). TV food advertisements' effect on food consumption and adiposity among women and children in Mexico. *Nutr Hosp*, 28(6), 1900-1904.

Bamforth, C. (2005). Beer, carbohydrates and diet. *J Inst Brew*, 111(3), 259-264.

Banegas, J.R., Rodríguez, F., Cruz, J.J., Guallar, P. y Rey, J. (1998). Blood pressure in Spain: distribution, awareness, control, and benefits of a reduction in average pressure. *Hypertension*, 32, 998-1002.

Barefoot, J.C., Gronbaek, M., Feaganes, J.R., Mcpherson, R.S., Williams, R.B., y Siegler, I.C. (2002). Alcoholic beverage preference, diet, and health habits in the UNC Alumni Heart Study. *Am J Clin Nutr*, 76(2), 466-472.

Barnard, R.J. (1991). Effects of life-style modification on serum lipids. *Ann Intern Med*, 151(7), 1389-1394.

Basabe, T., Mena, M.C., Faci, M., Aparicio, A., López-Sobaler, A.M. y Ortega, R.M. (2004). Influencia de la ingesta de calcio y fósforo sobre la densidad mineral ósea en mujeres óseas. *Arch Latinoam Nutr*, 54 (2), 203-208.

Bassett, D.R., Fitzhugh, E.C., Crespo, C.J., King, G.A. y McLaughlin, J.E. (2002). Physical activity and ethnic differences in hypertension prevalence in the United States. *Prev Med*, 34(2), 179-186.

Bautista, L.E., López-Jaramillo, P., Vera, L.M., Casas, J.P., Otero, A.P. y Guaracao, A.I. (2001). Is C-reactive protein an independent risk factor for essential hypertension? *J Hypertens*, 19(5), 857-861.

Baxter, E.D. y Hughes, P.S. (Eds.) (2001). Nutritional aspects of beer. En: *Beer: Quality, safety and nutritional aspects* (pp.98-118). Cambridge: The Royal Society of Chemistry.

Belaid, S., Martin, A., Schott, A., Laville, M. y Le Goaziou, M. (2008). Hypovitaminosis D among 18-to-49-years-old women wearing concealing clothes, an ignored reality in general practice. *Presse Med*, 37(2), 201-206.

Bendsen, N.T., Christensen, R., Bartels, E.M., Kok, F.J., Sierksma, A., Raben, A. y Astrup, A. (2013). Is beer consumption related to measures of abdominal and general obesity? A systematic review and meta- analysis. *Nutr Res*, 71(2), 67-87.

Berg, A., Frey, I., Baumstark, M.W., Halle, M. y Keul, J. (1994). Physical activity and lipoprotein lipid disorders. *Sports Med*, 17(1), 6-21.

Bernstein, L., Lu, Y. y Henderson, K.D. (2010). Physical activity and cancer. En: *Cancer and Energy Balance, Epidemiology and Overview* (pp. 201-217). New York: Springer.

Berta, I., Volatier, J., Bertaut, A., Dufour, A. y Dallongeville, J. (2014). Characteristics of energy intake under-reporting in French adults. *Br J Nutr*, 111(07), 1292-1302.

Bethencourt, G., Navarro, R., Ruiz, J.A., Jiménez, J. y Brito, M.E. (2005). Significados de parámetros hemáticos y sus alteraciones en relación con el deporte. *Jorn Canar Traumatol Cir Ortop Espec Post-grad*, 19.

Beulens, J.W., Stolk, R.P., Van Der Schouw, Y.T., Grobbee, D.E., Hendriks, H.F. y Bots, M.L. (2005). Alcohol consumption and risk of type 2 diabetes among older women. *Diabetes care*, 28(12), 2933-2938.

Beunza, J.J., Martínez-González, M.A., Ebrahim, S., Bes-Rastrollo, M., Núñez, J., Martínez, J.A. y Alonso, A. (2007). Sedentary behaviors and the risk of incident hypertension: the SUN Cohort. *Am J Hypertens*, 20(11), 1156-1162.

Bjorneboe, G.E., Johnsen, J., Bjorneboe, A., Rousseau, B., Pedersen, J.I., Norum, K.R., Morland, J. y Drevon, C.A. (1986). Effect of alcohol consumption on serum concentration of 25-hydroxyvitamin D3, retinol, and retinol-binding protein. *Am J Clin Nutr*, 44(5), 678-682.

Black, A.E., Goldberg, G.R., Jebb, S.A., Livingstone, M.B.E., Cole, T.J. y Prentice, A.M. (1991). Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 2. Evaluation the results of published surveys. *Eur J Clin Nutr*, 45, 583-599.

Bo, F. (2003). Sedentary lifestyle and risk of obesity and type 2 diabetes. *Lipids*, 38(2), 103-108.

Bobak, M., Skodova, Z. y Marmot, M. (2003). Beer and obesity: a cross-sectional study. *Eur J Clin Nutr*, 57(10), 1250-1253.

BOE. (1995). Real Decreto 53/1995, de 20 de enero, por el que se aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de la cerveza y de la malta líquida. BOE de 9 de febrero de 1995; núm. 34, 4271-4274.

Bonilla, J.F., Narváez, R. y Chuaire, L. (2005). El deporte como causa de estrés oxidativo y hemólisis. *Rev Col Med*, 36(4), 275-280.

Bonneau, G., Fridrich, A., Pedrozo, W., Castillo, M. y Albrekt, A. (2011). Insulinorresistencia y su relación con medidas antropométricas y presión arterial en un grupo de empleados hospitalarios, aparentemente sanos. *Rev Argent Endocrinol Metab*, 48(1), 8-15.

Boraita, A. (2008). Ejercicio, piedra angular de la prevención cardiovascular. *Rev Esp Cardiol*, 61(5), 514-528.

Boraita, A. (2004). La práctica deportiva mejora el perfil lipídico plasmático, pero ¿a cualquier intensidad? *Rev Esp Cardiol*, 57(06), 495-498.

Brenner, H., Rothenbacher, D., Bode, G., März, W., Hoffmeister, A. y Koenig, W. (2001). Coronary heart disease risk reduction in a predominantly beer-drinking population. *Epidemiology*, 12(4), 390-395.

Breslow, R.A., Guenther, P.M. y Smothers, B.A. (2006). Alcohol drinking patterns and diet quality: the 1999-2000 National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Epidemiol*, 163(4), 359-366.

Brighenti, F., Valtueña, S., Pellegrini, N., Ardigò, D., Del Rio, D., Salvatore, S., Piatti, P., Serafini, M. y Zavaroni, I. (2005). Total antioxidant capacity of the diet is inversely and independently related to plasma concentration of high-sensitivity C-reactive protein in adult Italian subjects. *Br J Nutr*, 93(05), 619-625.

Brownell, K.D., Farley, T., Willett, W.C., Popkin, B.M., Chaloupka, F.J., Thompson, J.W. y Ludwig, D.S. (2009). The public health and economic benefits of taxing sugar-sweetened beverages. *N Engl J Med*, 361(16), 1599-1605.

Brun, J., Varlet-Marie, E., Connes, P. y Aloulou, I. (2010). Hemorheological alterations related to training and overtraining. *Biorheology*, 47(2), 95-115.

Brun, J., Varlet-Marie, E., Romain, A. y De Mauverger, E.R. (2011). Interrelationships among body composition, blood rheology and exercise performance. *Clin Hemorheol Micro*, 49(1), 183-197.

Brun, J., Varlet-Marie, E., Romain, A., Guiraudou, M. y Raynaud De Mauverger, E. (2013). Exercise hemorheology: Moving from old simplistic paradigms to a more complex picture. *Clin Hemorheol Micro*, 55(1), 15-27.

Bucolo, D. y David, H. (1973). Quantitative determination of serum triglycerides by the use enzymes. *Clin Chem*, 19, 476-482.

Burstein, M. y Morlin, R., (1970). Precipitation of serum lipoproteins by anionic detergents in the presence of bivalent cations. *Rev Eur Etud Clin Biol*, 15(1), 109-113.

Caballero, B. (2007). The global epidemic of obesity: an overview. *Epidemiol Rev*, 29, 1-5.

Cabrera de León, A., Rodríguez-Pérez, M.D.C., Rodríguez-Benjumbeda, L.M., Anía-Lafuente, B., Brito-Díaz, B., De Fuentes, M.M., Almeida-González, D., Batista-Medina, M. y Aguirre-Jaime, A. (2007). Sedentarismo: tiempo de ocio activo frente a porcentaje del gasto energético. *Rev Esp Cardiol*, 60(3), 244-250.

Cagnasso, C., López, L., Rodríguez, V. y Valencia, M. (2007). Estimación de la ingesta potencial de ácido etilendiaminotetraacético en niños y adolescentes argentinos, influencia de la fortificación de cereales para desayuno con sal férrica de este ácido. *Rev Chil Nutr*, 34(2), 143-149.

Camoës, M. y Lopes, C. (2008). Dietary intake and different types of physical activity: full-day energy expenditure, occupational and leisure-time. *Public Health Nutr*, 11(08), 841-848.

Cao, G., Booth, S.L., Sadowski, J.A. y Prior, R.L. (1998a). Increases in human plasma antioxidant capacity after consumption of controlled diets high in fruit and vegetables. *Am J Clin Nutr*, 68(5), 1081-1087.

Cao, G. y Prior, R.L. (1998). Comparison of different analytical methods for assessing total antioxidant capacity of human serum. *Clin Chem*, 44(6.1), 1309-1315.

Cao, G., Russell, R.M., Lischner, N. y Prior, R.L. (1998b). Serum antioxidant capacity is increased by consumption of strawberries, spinach, red wine or vitamin C in elderly women. *J Nutr*, 128(12), 2383-2390.

Carlsen, M.H., Halvorsen, B.L., Holte, K., Bohn, S.K., Dragland, S., Sampson, L., Willey, C., Senoo, H., Umezono, Y. y Sanada, C. (2010). The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. *Nutr J*, 9(3), 1-11.

Carmona-Torre, F.D.A., García-Arellano, A., Marques-Lopes, I., Basora, J., Corella, D., Gómez-Gracia, E., Fiol, M., Covas, M., Aros, F. y Conde, M. (2008). Relationship of alcoholic beverage consumption to food habits in a mediterranean population. *Am J Health Promot*, 23(1), 27-30.

Casey, T.R. y Bamforth, C.W. (2010). Silicon in beer and brewing. *J Sci Food Agric*, 90(5), 784-788.

Castillo, F. (Ed.) (2014). Clasificación de los estilos de cerveza en función del tipo de fermentación. En: *Guía de Cervezas Artesanas Españolas* (pp. 21-22). España: Ed. Visión Libros.

Castillo-Bohórquez, M., Mora-Bautista, A.I., Aldana, L., Bermúdez, M.I. Y Piraneque, A. (2012). Valoración del estado funcional del hierro en deportistas de alto rendimiento de las ligas de waterpolo y patinaje de Cali, Colombia. *NOVA*, 10(17), 38-49.

Cervantes, M.S. (2011). La cerveza como bebida rehidratante después del ejercicio. Tesis doctoral. Facultad de Medicina, Universidad de Granada.

Cerveceros de España y Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, (2014). Informe socioeconómico del Sector de la Cerveza en España en 2013.

Chatenoud, L., Negri, E., La Vecchia, C., Volpato, O. y Franceschi, S. (2000). Wine drinking and diet in Italy. *Eur J Clin Nutr*, 54(2), 177-179.

Chinapaw, M., Proper, K., Brug, J., Van Mechelen, W. y Singh, A. (2011). Relationship between young peoples' sedentary behaviour and biomedical health indicators: a systematic review of prospective studies. *Obes Rev*, 12(7), e621-e632.

Chrzczanowicz, J., Gawron-Skarbek, A., Kostka, J., Nowak, D., Drygas, W., Jegier, A. y Kostka, T. (2012). Physical activity and total antioxidant capacity across an adult lifespan of men. *Med Sci Sports Exerc*, 44(4), 575-582.

Clague, J. y Bernstein, L. (2012). Physical activity and cancer. *Curr Oncol Rep*, 14(6), 550-558.

Clarkson, P.M. y Thompson, H.S. (2000). Antioxidants: what role do they play in physical activity and health? *Am J Clin Nutr*, 72 (2), 637S-46S.

Coniglio, R.I., Ferraris, R., Prieto, A., Vásquez, L.A., Garro, S., Trípodí, M.A., Salgueiro, A.M., Otero, J.C., Malaspina, M.M. y Montiel, H. (2013). Relación entre síndrome metabólico e insulino resistencia en adultos con riesgo para diabetes tipo 2. *Acta Bioquim Clin Latinoam*, 47(1), 25-35.

Connes, P., Simmonds, M.J., Brun, J. y Baskurt, O.K. (2013). Exercise hemorheology: classical data, recent findings and unresolved issues. *Clin Hemorheol Microcirc*, 53(1), 187-199.

Coronel, P.L.P., Delgado, J.A.G., Arcia, J.C., Torrez, J.M. y Pedroso, I. (2012). Actividad física vs hipertensión arterial. *Rev Invest Med-Quirúrg*, 2(2), 63-67.

Costanzo, S., Di Castelnuovo, A., Donati, M.B., Iacoviello, L. y De Gaetano, G. (2011). Wine, beer or spirit drinking in relation to fatal and non-fatal cardiovascular events: a meta-analysis. *Eur J Epidemiol*, 26(11), 833-850.

Cox, C.J., Haberman, T.M. y Payne, B.A. (1985). Evaluation of the Coulter Counter Model S-Plus IV. *Am J Clin Pathol*, 84, 297-306.

Crockett, S.D., Long, M.D., Dellon, E.S., Martin, C.F., Galanko, J.A. y Sandler, R.S. (2011). Inverse relationship between moderate alcohol intake and rectal cancer: analysis of the North Carolina Colon Cancer Study. *Dis Colon Rectum*, 54(7), 887-894.

Cuerda, C., Luengo, L., Valero, M., Vidal, A., Burgos, R., Calvo, F. y Martínez, C. (2011). Antioxidantes y diabetes mellitus: revisión de la evidencia. *Nutr Hosp*, 26(1), 68-78.

Culos-Reed, S.N., Robinson, J.W., Lau, H., Stephenson, L., Keats, M., Norris, S., Kline, G. y Faris, P. (2010). Physical activity for men receiving androgen deprivation therapy for prostate cancer: benefits from a 16-week intervention. *Support Care Cancer*, 18(5), 591-599.

Da Silveira, F.U. (2006). El efecto de la deshidratación en el rendimiento anaeróbico. *Pensar en Movimiento. Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 4(1), 13-21.

Dallepiane, L.B., Schweigert, I.D., Bellé, T.R.L., Battisti, I.D.E., Jesus, T. y Bós, Â. (2011). Comparación entre los métodos subjetivo y objetivo para estimar el consumo de sodio en hipertensos. *Nutr Hosp*, 26(1), 122-127.

Davies, N., Batehup, L. y Thomas, R. (2011). The role of diet and physical activity in breast, colorectal, and prostate cancer survivorship: a review of the literature. *Br J Cancer*, 105(1), S52-S73.

Daza, C.H. (2002). La obesidad: un desorden metabólico de alto riesgo para la salud. *Col Med*, 33(2), 72-80.

Daza, C.H. (2001). Malnutrición de micronutrientes. Estrategias de prevención y control. *Col Med*, 32(2), 95-98.

De Castro, A.P.A., Macedo, J., De Oliveira, V., Gama, D. y Reis, V.M. (2012). Muscle Recovery after a Session of Resistance Training Monitored through Serum Creatine Kinase. *J E Ponline*, 14(5), 38-45.

Denke, M.A. (2000). Nutritional and health benefits of beer. *Am J Med Sci*, 320(5), 320-326.

Department of Nutritional Sciences. University of Missouri. (2009). My Activity Pyramid for adults (18-64). Consultado: 04/11/2014.
<http://extension.missouri.edu/explorepdf/hesguide/foodnut/ns00388.pdf>.

Derosa, G. y Maffioli, P. (2012). Peroxisome proliferator-activated receptor- γ (PPAR- γ) agonists on glycemic control, lipid profile and cardiovascular risk. *Curr Mol Pharmacol*, 5(2), 272-281.

Desbrow, B., Cecchin, D., Jones, A., Grant, G., Irwin, C. y Leveritt, M. (2015). Manipulations to the Alcohol and Sodium Content of Beer for Post Exercise Rehydration. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. [Epub ahead of print]

Desbrow, B., Murray, D. y Leveritt, M. (2013). Beer as a sports drink? Manipulating beer's ingredients to replace lost fluid. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 23(6), 593-600.

Deveau, M. (2010). Contribution of drinking water to dietary requirements of essential metals. *J Toxicol Environ Health Sci, Part A*, 73(2-3), 235-241.

Di Castelnuovo, A., Costanzo, S., Bagnardi, V., Donati, M.B., Iacoviello, L. y De Gaetano, G. (2006). Alcohol dosing and total mortality in men and women: an updated meta-analysis of 34 prospective studies. *Ann Intern Med*, 166(22), 2437-2445.

Di Castelnuovo, A., Rotondo, S., Iacoviello, L., Donati, M.B. y De Gaetano, G. (2002). Meta-analysis of wine and beer consumption in relation to vascular risk. *Circulation*, 105(24), 2836-2844.

Díaz-Curiel, M., Rapado-Erazti, A. y Puentes, G. (2003). Desarrollo de un cuestionario de factores de riesgo de bajo masa ósea. *Rev. Esp Enf Metab Oseas*, 12(1), 4-9.

Díaz, K.M. y Shimbo, D. (2013). Physical Activity and the Prevention of Hypertension. *Curr Hypertens Rep*, 15(6), 659-668.

Díaz, L., González-Gross, M., Romeo, J., Vallejo, A. y Marcos, A. (2002). Consumo moderado de cerveza. Estudio nutricional e inmunológico en humanos y animales de experimentación. Madrid: Centro de Información Cerveza y Salud.

Díaz-Ramírez, G., Jimenez-Cruz, A., Souto-Gallardo Mde, L. y Bacardi-Gascon, M. (2013). Effect of the exposure to TV food advertisements on the consumption of foods by mothers and children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 56(1), 86-88.

Djordjevic, T.M., Šiler-Marinkovic, S.S. y Dimitrijevic-Brankovic, S.I. (2011). Antioxidant activity and total phenolic content in some cereals and legumes. *Int J Food Prop*, 14(1), 175-184.

Djoussé, L. y Mukamal, K.J. (2009). Consumo de alcohol y riesgo de hipertensión: ¿tiene importancia el tipo de bebida o el patrón de consumo? *Rev Esp Cardiol*, 62(6), 603-605.

Donges, C.E., Duffield, R. y Drinkwater, E.J. (2010). Effects of resistance or aerobic exercise training on interleukin-6, C-reactive protein, and body composition. *Med Sci Sports Exerc*, 42(2), 304-313.

Droste, D.W., Iliescu, C., Vaillant, M., Gantenbein, M., De Bremaeker, N., Lieunard, C., Velez, T., Meyer, M., Guth, T. y Kuemmerle, A. (2013). A daily glass of red wine associated with lifestyle changes independently improves blood lipids in patients with carotid arteriosclerosis: results from a randomized controlled trial. *Nutr J*, 12(1), 147.

Durazzo, A., Turfani, V., Azzini, E., Maiani, G. y Carcea, M. (2013). Phenols, lignans and antioxidant properties of legume and sweet chestnut flours. *Food Chem*, 140(4), 666-671.

Durnin, J.V. y Fidanza, F. (1985). Evaluation of nutritional status. *Bibl Nutr Dieta*, 35, 20-30.

Durnin, J.V. y Womersley, J. (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr*, 32(1), 77-97.

Eaton, C.B., McPhillips, J.B., Gans, K.M., Garber, C.E., Assaf, A.R., Lasater, T.M. y Carleton, R.A. (1995). Cross-sectional relationship between diet and physical activity in two southeastern New England communities. *Am J Prev Med*, 11(4), 238-44.

El Kenz, H. y Bergmann, P. (2004). Evaluation of immunochemiluminometric assays for the measurement of insulin and C-peptide using the ADVIA Centaur. *Clin Lab*, 50, 171-174.

Elin, R.J. (1991). Determination of serum magnesium concentration by clinical laboratories. *Magnes Trace Elem*, 10(2-4), 60-66.

Elizondo-Armendáriz, J.J., Guillén, F. y Aguinaga, I. (2005). Prevalencia de actividad física y su relación con variables sociodemográficas y estilos de vida en la población de 18 a 65 años de Pamplona. *Rev Esp Salud Publica*, 79(5), 559-567.

Elosua, R., Molina, L., Fito, M., Arquer, A., Sanchez-Quesada, J., Covas, M., Ordóñez-Llanos, J. y Marrugat, J. (2003). Response of oxidative stress biomarkers to a 16-week aerobic physical activity program, and to acute physical activity, in healthy young men and women. *Atherosclerosis*, 167(2), 327-334.

El-Sayed, M.S., Ali, N. y Ali, Z.E. (2005). Haemorheology in exercise and training. *Sports Med*, 35(8), 649-670.

Entrala, A., Iglesias, C., Veigas, P. y De Jesús, F. (2003). Dieta y ejercicio físico: Binomio saludable. *Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud*, vol. 1 (separata). Facultad de Ciencias. Universidad Alfonso X el Sabio.

Epstein, L.H., Roemmich, J.N., Paluch, R.A. y Raynor, H.A. (2005). Influence of changes in sedentary behavior on energy and macronutrient intake in youth. *Am J Clin Nutr*, 81(2), 361-366.

Ernst, E., 1987. Influence of regular physical activity on blood rheology. *Eur Heart J*, 8 (G), 59-62.

Estaire, P., González-Rodríguez, L.G., López-Sobaler, A.M. y Ortega, R.M. (2012). Food sources and intake of calcium in a representative sample of Spanish adults. *Food Nutr*, 3, 1269-1276.

Estruch, R., Urpí, M., Chiva, G., Romero, E.S., Covas, M.I., Salas-Salvadó, J., Wärnberg, J. y Lamuela-Raventós, R.M. (2010). Cerveza, dieta mediterránea y enfermedad cardiovascular. Madrid: Centro de Información Cerveza y Salud.

European Society of Hypertension- European Society of Cardiology Guidelines Committee, (2003). European society of hypertension 2003 - for the management of arterial hypertension. *J Hypertens*, 21(6), 1011-1053.

Evans, J.L., Goldfine, I.D., Maddux, B.A. y Grodsky, G.M. (2003). Are oxidative stress-activated signaling pathways mediators of insulin resistance and beta-cell dysfunction? *Diabetes*, 52(1), 1-8.

Fajardo-Martín, V., Alonso-Apperte, E. y Varela-Moreiras, G. (2013). Cuantificación de folato total en alimentos ready-to-eat. *Nutr Hosp*, 28(4), 1210-1218.

Feuerhahn, N., Sonnentag, S. y Woll, A. (2014). Exercise after work, psychological mediators, and affect: A day-level study. *Eur J Work Organ Psy*, 23(1), 62-79.

Fischbach, F.T. (Ed.) (1996). Pruebas químicas. En: Manual de pruebas diagnósticas (pp. 319-468). México, DF: McGraw-Hill Interamericana.

Flores, M., Barquera, S., Carrión, C., Rojas, R., Villalpando, S., Olaiz-Fernández, G. y González-Villalpando, C. (2007). Concentraciones de proteína C reactiva en adultos mexicanos: alta prevalencia de un factor de riesgo cardiovascular. *Salud Publica Mex*, 49, s348-s360.

Ford, E.S. (2002). Does exercise reduce inflammation? Physical activity and C-reactive protein among US adults. *Epidemiology*, 13(5), 561-568.

Fox, E.A., Mcdaniel, J.L., Breitbach, A.P. y Weiss, E.P. (2011). Perceived protein needs and measured protein intake in collegiate male athletes: an observational study. *J Int Soc Sports Nutr*, 8(9).

Franco, L., Bravo, R., Rubio, C., Rodríguez, A., Barriga, C. y Cubero, J. (2010). Cerveza y salud, beneficios en el sueño. *Rev Esp Nutr Comunit*, 16(3), 160-163.

Franco, L., Sánchez, C., Bravo, R., Rodríguez, A., Barriga, C. y Juárez, J.C. (2012). The sedative effects of hops (*Humulus lupulus*), a component of beer, on the activity/rest rhythm. *Acta Physiol Hung*, 99(2), 133-139.

Friedenreich, C.M., Neilson, H.K. y Lynch, B.M. (2010). State of the epidemiological evidence on physical activity and cancer prevention. *Eur J Cancer*, 46(14), 2593-2604.

Friedenreich, C.M. y Thune, I. (2001). A review of physical activity and prostate cancer risk. *Cancer Causes Control*, 12(5), 461-475.

Friedewald, W.T., Levy, R.J. y Fredrickson, D.S., (1984). Estimation of the concentration of low-density-lipoprotein cholesterol in plasma with polyanions. *J Lipid Res*, 11, 583-594.

Galán, I., González, M.J. y Valencia-Martín, J.L. (2014). Patrones de consumo de alcohol en España: un país en transición. *Rev Esp Salud Pública*, 88(4), 529-540.

García-Moreno, H., Calvo, J. Y Maldonado, M. (2013). High levels of melatonin generated during the brewing process. *J Pineal Res*, 55(1), 26-30.

García, F., Solís, J., Calderón, J., Luque, E., Neyra, L., Manrique, H., Cancino, R., Castillo, O., Del Pilar Cornejo, S. y Rodríguez, E. (2007). Prevalencia de diabetes mellitus y factores de riesgo relacionados en una población urbana. *Rev Soc Peru Med Interna*, 20(3), 90-94.

Garzón, M. (2007). La condición física es un componente importante de la salud para los adultos de hoy y del mañana. *Selección*, 17(1), 2-8.

Geffken, D.F., Cushman, M., Burke, G.L., Polak, J.F., Sakkinen, P.A. y Tracy, R.P. (2001). Association between physical activity and markers of inflammation in a healthy elderly population. *Am J Epidemiol*, 153(3), 242-250.

Gerhauser, C., Bartsch, H., Becker, H., Alt, A., Heiss, E., Gamal-Eldeen, A., Klimo, K., Knauft, J., Neumann, I., Scherf, H. y Frank, N. (2002). Cancer chemopreventive activity of xanthohumol, a natural product derived from hop. *Mol Cancer Ther*, 1(11), 959-969.

Gerhäuser, C. (2005). Beer constituents as potential cancer chemopreventive agents. *Eur J Cancer*, 41(13), 1941-1954.

Ghiselli, A., Natella, F., Guidi, A., Montanari, L., Fantozzi, P. y Scaccini, C. (2000). Beer increases plasma antioxidant capacity in humans. *J Nutr Biochem*, 11(2), 76-80.

Ghiselli, A., Serafini, M., Maiani, G., Azzini, E. y Ferro-Luzzi, A. (1995). A fluorescence-based method for measuring total plasma antioxidant capability. *Free Radic Biol Med*, 18(1), 29-36.

Gil-Antuñano, N.P., Bonafonte, L.F., Marqueta, P.M., Manuz, B. y García, J.A.V. (2008). Consenso sobre bebidas para el deportista. Composición y pautas de reposición de líquidos. *AMD*, 126, 245-258.

Gillman, M.W., Pinto, B.M., Tennstedt, S., Glanz, K., Marcus, B. y Friedman, R.H. (2001). Relationships of physical activity with dietary behaviors among adults. *Prev Med*, 32(3), 295-301.

Godard, C., Rodríguez, M.D.P., Díaz, N., Lera, L., Salazar, G. y Burrows, R. (2008). Valor de un test clínico para evaluar actividad física en niños. *Rev Med Chile*, 136(9), 1155-1162.

Goday-Arnó, A., Calvo-Bonacho, E., Sánchez-Chaparro, M., Gelpi, J., Sainz, J., Santamaría, S., Navarro, R., Gutiérrez, F., Sanz, C., Caveda, E. y Reviriego, J. (2013). Alta prevalencia de obesidad en una población laboral en España. *Rev Endocrinol Nutr*, 60(4), 173-178.

Gómez, C., Naves, M., Rodríguez, M., y col. (2003). Review of the concept of vitamin D "sufficiency and insufficiency". *Nefrología*, 23, 73-77.

Gómez, R., Monteiro, H., Cossio-Bolaños, M.A., Fama-Cortez, D. y Zanesco, A. (2010). El ejercicio físico y su prescripción en pacientes con enfermedades crónicas degenerativas. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 27(3), 379-386.

González-Aramendi, J. (2003). Actividad física, deporte y vida. Beneficios, perjuicios y sentido de la actividad física y del deporte. Guipúzcoa: Ed. Ostoa, Lasarte-Oria.

González-Muñoz, M., Meseguer, I., Benedi, J. y Sánchez-Muniz, F. (2012). Posible efecto protector del Silicio contenido en la cerveza en las enfermedades neurodegenerativas. *Cerveza y Malta*. XLIX, 193(1), 30-37.

González-Rodríguez, L., Estaire, P., Peñas-Ruiz, C. y Ortega, R.M. (2013a). Vitamin D intake and dietary sources in a representative sample of Spanish adults. *J Hum Nutr Diet*, 26(1), 64-72.

González-Rodríguez, L.G., Aparicio, A., López-Sobaler, A.M. y Ortega, R.M. (2013b). Omega 3 and omega 6 fatty acids intake and dietary sources in a representative sample of Spanish adults. *Int J Vitam Nutr Res*, 83(1), 36-47.

González-San José, M., Muñiz, P. y Valls, V.E. (2001). Actividad antioxidante de la cerveza: estudios in vitro e in vivo. Madrid: Centro de Información Cerveza y Salud.

Gorinstein, S., Zemser, M., Berliner, M., Goldstein, R., Libman, I., Trakhtenberg, S. y Caspi, A. (1997). Moderate beer consumption and positive biochemical changes in patients with coronary atherosclerosis. *J Intern Med*, 242(3), 219-224.

Gorinstein, S., Zemser, M., Libman, I., Trakhtenberg, S. y Caspi, A. (1998). Effect of beer consumption on plasma magnesium: randomized comparison with mineral water. *J R Soc Med*, 91(12), 631-633.

Gorinstein, S., Caspi, A., Libman, I., Leontowicz, H., Leontowicz, M., Tashma, Z., Katrich, E., Jastrzebski, Z. y Trakhtenberg, S. (2007). Bioactivity of beer and its influence on human metabolism. *Int J Food Sci Nutr*, 58(2), 94-107.

Grao-Cruces, A., Nuviala, A., Fernández-Martínez, A., Porcel-Gálvez, A., Moral-García, J. y Martínez-López, E.J. (2013). Adherencia a la dieta mediterránea en adolescentes rurales y urbanos del sur de España, satisfacción con la vida, antropometría y actividades físicas y sedentarias. *Nutr Hosp*, 28(4), 1129-1135.

Gromes, R., Zeuch, M. y Piendl, A. (2000). Further investigations into the dietary fibre content of beers. *Brau Int*, 18, 24-28.

Gülçin, I. (2012). Antioxidant activity of food constituents: an overview. *Arch Toxicol*, 86(3), 345-391.

Hallund, J., Ravn-Haren, G., Bugel, S., Tholstrup, T. y Tetens, I. (2006). A lignan complex isolated from flaxseed does not affect plasma lipid concentrations or antioxidant capacity in healthy postmenopausal women. *J Nutr*, 136(1), 112-116.

Hancox, R.J., Milne, B.J. y Poulton, R. (2004). Association between child and adolescent television viewing and adult health: a longitudinal birth cohort study. *Lancet*, 364(9430), 257-262.

Hardwick, W., Van Oevelen, D., Novellie, L. y Yoshizawa, K. (Eds.) (1995). Kinds of beer and beerlike beverages. En: *Handbook of brewing* (pp. 53-86). New York: Dekker.

Haskell, W.L., Lee, I., Pate, R.R., Powell, K.E., Blair, S.N., Franklin, B.A., Macera, C.A., Heath, G.W., Thompson, P.D. y Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*, 39(8), 1423-1434.

Hata, Y. y Nakajima, K. (2000). Life-style and serum lipids and lipoproteins. *J Atheroscler Thromb*, 7(4), 177-197.

Heber, D. (2010). An integrative view of obesity. *Am J Clin Nutr*, 91(1), 280S-283S.

Held, C., Iqbal, R., Lear, S.A., Rosengren, A., Islam, S., Mathew, J. y Yusuf, S. (2012). Physical activity levels, ownership of goods promoting sedentary behaviour and risk of myocardial infarction: results of the INTERHEART study. *Eur Heart J*, 33(4), 452-466.

Hendriks, H.F. (2007). Moderate alcohol consumption and insulin sensitivity: observations and possible mechanisms. *Ann Epidemiol*, 17(5), S40-S42.

Herbeth, B., Samara, A., Stathopoulou, M., Siest, G. y Visvikis-Siest, S. (2012). Alcohol consumption, beverage preference, and diet in middle-aged men from the STANISLAS study. *J Nutr Metab*, 2012.

Heres-Álvarez, F.C. y Peix-González, A. (2011). La proteína C reactiva como blanco terapéutico en la prevención cardiovascular: ¿ficción o realidad? *Rev Esp Cardiol*, 11(5), 30-35.

Herrezuelo-Antolín, A.M. (2014). Influencia del proceso de desalcoholización de la cerveza lager en la concentración de compuestos fenólicos. Universidad de Valladolid. Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Consultado: 14/01/2015. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/6623>

Hervet-Hernández, D., García, O.P., Rosado, J.L. y Goñi, I. (2011). The contribution of fruits and vegetables to dietary intake of polyphenols and antioxidant capacity in a Mexican rural diet: Importance of fruit and vegetable variety. *Food Res Int*, 44(5), 1182-1189.

Hobbs, M., Pearson, N., Foster, P.J. y Biddle, S.J. (2014). Sedentary behaviour and diet across the lifespan: an updated systematic review. *Br J Sports Med*. [Epub ahead of print].

Hobson, R.M. y Maughan, R.J. (2010). Hydration status and the diuretic action of a small dose of alcohol. *Alcohol Alcohol*, 45(4), 366-373.

Holick, M.F. y Chen, T.C. (2008). Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences. *Am J Clin Nutr*, 87(4), 1080S-1086S.

Holmes, M.D., Chen, W.Y., Feskanich, D., Kroenke, C.H. y Colditz, G.A. (2005). Physical activity and survival after breast cancer diagnosis. *JAMA*, 293(20), 2479-2486.

Howe, T.E., Shea, B., Dawson, L.J., Downie, F., Murray, A., Ross, C., Harbour, R.T., Caldwell, L.M. y Creed, G. (2011). Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. *Cochrane Database Syst Rev*, 6(7).

Hu, F.B. y Malik, V.S. (2010). Sugar-sweetened beverages and risk of obesity and type 2 diabetes: Epidemiologic evidence. *Physiol Behav*, 100(1), 47-54.

Ibarra, M., Batista, C., Gómez, B. y Zamora, A. (2006). Diabetes, estrés oxidativo y antioxidantes. *Investigación en salud*, 8(1), 7-15.

Iglesias, C., Villarino, A., Martínez, J.A., Cabrerizo, L., Gargallo, M., Lorenzo, H., Quiles, J., Planas, M., Polanco, I. y Romero, D. (2011). Importancia del agua en la hidratación de la población española: documento FESNAD 2010. *Nutr Hosp*, 26(1), 27-36.

Imhof, A., Plamper, I., Maier, S., Trischler, G. y Koenig, W. (2009). Effect of drinking on adiponectin in healthy men and women: a randomized intervention study of water, ethanol, red wine, and beer with or without alcohol. *Diabetes Care*, 32(6), 1101-1103.

Institute of Medicine (IOM). (2005). Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. Washington, DC: National Academy Press.

Institute of Medicine (IOM). (2004). Dietary Reference Intakes for water, potassium, sodium, chloride and sulphate. Washington, DC: National Academy Press.

Instituto Nacional de la Salud. Subdirección General de Coordinación Administrativa (Eds.) (1999). Colesterol VLDL. En: Catálogo de pruebas de los laboratorios clínicos. Manual de procedimientos (pp.184). Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo.

International Zinc Nutrition Consultative Group (IZINCG). (2004). Assessment of the risk of zinc deficiency in populations and options for its control. Technical document 1. *Food Nutr Bull*, 25, S91-204.

Jacoby, E., Bull, F. y Neiman, A. (2003). Cambios acelerados del estilo de vida obligan a fomentar la actividad física como prioridad en la Región de las Américas. *Rev Panam Salud Publica*, 14(4), 223-225.

Jiménez-Pavón, D., Cervantes, M., Castillo, M., Romeo, J. y Marcos, A. (2010). Idoneidad de la cerveza en la recuperación del metabolismo de los deportistas. Madrid: Centro de Información Cerveza y Salud.

Juan-Tresserras, J. (2013). La cerveza: un producto de consumo básico entre las comunidades ibéricas del NE peninsular. *SAGVNTVM-PLAV Extra*, 3, 139-145.

Jugdaohsingh, R., Anderson, S.H., Tucker, K.L., Elliott, H., Kiel, D.P., Thompson, R.P. y Powell, J.J. (2002). Dietary silicon intake and absorption. *Am J Clin Nutr*, 75(5), 887-893.

Kasapis, C. y Thompson, P.D. (2005). The effects of physical activity on serum C-reactive protein and inflammatory markers: a systematic review. *J Am Coll Cardiol*, 45(10), 1563-1569.

Katz, A., Nambi, S.S., Mather, K., Baron, A.D., Follmann, D.A., Sullivan, G. y Quon, M.J. (2000). Quantitative insulin sensitivity check index: a simple, accurate method for assessing insulin sensitivity in humans. *J Clin Endocrinol Metab*, 85(7), 2402-2410.

Kennedy, E.T., Ohls, J., Carlson, S. y Fleming, K., (1995). The Healthy Eating Index: Design and Applications. *J Am Diet Assoc*, 95(10), 1103-1108.

Kesse, E., Clavel-Chapelon, F., Slimani, N. y Van Liere, M. (2001). Do eating habits differ according to alcohol consumption? Results of a study of the French cohort of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (E3N-EPIC). *Am J Clin Nutr*, 74(3), 322-327.

Khalil, A., Gaudreau, P., Cherki, M., Wagner, R., Tessier, D.M., Fulop, T. y Shatenstein, B. (2011). Antioxidant-rich food intakes and their association with blood total antioxidant status and vitamin C and E levels in community-dwelling seniors from the Quebec longitudinal study NuAge. *Exp Gerontol*, 46(6), 475-481.

Kiens, B. (2006). Skeletal muscle lipid metabolism in exercise and insulin resistance. *Physiol Rev*, 86(1), 205-243.

Klatsky, A., Friedman, G., Armstrong, M. y Kipp, H. (2003). Wine, Liquor, Beer, and Mortality. *Am J Epidemiol*, 158 (6), 585-595.

Klatsky, A.L. (2007). Alcohol, cardiovascular diseases and diabetes mellitus. *Pharmacol Res*, 55(3), 237-247.

Kokkinos, P.F. y Fernhall, B. (1999). Physical activity and high density lipoprotein cholesterol levels. *Sports Med*, 28(5), 307-314.

Kondo, K. (2004). Beer and health: preventive effects of beer components on lifestyle-related diseases. *Biofactors*, 22(1), 303-310.

Kranz, S., Hartman, T., Siega-Riz, A.M. y Herring, A.H. (2006). A diet quality index for American preschoolers based on current dietary intake recommendations and an indicator of energy balance. *J Am Diet Assoc* 106(10), 1594-1604.

Kriaucioniene, V., Petkeviciene, J. y Klumbiene, J. (2009). Dietary patterns and their association with lifestyle factors in Lithuanian adult population. *Medicina (Kaunas)*, 45(7), 537-543.

Kuipers, Y.M. (Ed.) (2009). The obesity epidemic. En: Focusing on obesity through a health equity lens: A collection of innovative approaches and promising practices by European and international health promotion bodies to counteract obesity and improve health equity (pp. 1–5). Brussels: Eurohealth Net.

Kushi, L.H., Doyle, C., McCullough, M., Rock, C.L., Demark-Wahnefried, W., Bandera, E.V., Gapstur, S., Patel, A.V., Andrews, K. y Gansler, T. (2012). American Cancer Society guidelines on nutrition and physical activity for cancer prevention. *CA-Cancer J Clin*, 62(1), 30-67.

Kyle, U.G., Morabia, A., Schutz, Y. y Pichard, C. (2004). Sedentarism affects body fat mass index and fat-free mass index in adults aged 18 to 98 years. *Nutrition*, 20(3), 255-260.

Lake, A.A., Townshend, T., Albanides, S., Stamp, E. y Adamson, A.J. (2009). Diet, physical activity, sedentary behaviour and perceptions of the environment in young adults. *J Hum Nutr Diet*, 22(5), 444-454.

Lakka, T.A., Lakka, H.M., Rankinen, T., León, A.S., Rao, D.C., Skinner, J.S., Wilmore, J.H. y Bouchard, C. (2005). Effect of exercise training on plasma levels of C-reactive protein in healthy adults: the HERITAGE Family Study. *Eur Heart J*, 26(19), 2018-2025.

Lamonte, M.J., Blair, S.N. y Church, T.S. (2005). Physical activity and diabetes prevention. *J Appl Physiol*, 99(3), 1205-1213.

Langsetmo, L., Hitchcock, C.L., Kingwell, E.J., Davison, K.S., Berger, C., Forsmo, S., Zhou, W., Kreiger, N. y Prior, J.C. (2012). Physical activity, body mass index and bone mineral density-associations in a prospective population-based cohort of women and men: The Canadian Multicentre Osteoporosis Study (CaMos). *Bone*, 50(1), 401-408.

Larose, T.L., Chen, Y., Camargo, C.A. Jr., Langhammer, A., Romundstad, P. y Mai, X.M. (2014). Factors associated with vitamin D deficiency in a Norwegian population: the HUNT Study. *J Epidemiol Community Health*, 68(2), 165-170.

Larrydurstine, J. y Haskell, W.L. (1994). Effects of exercise training on plasma lipids and lipoproteins. *Exerc Sport Sci Rev*, 22(1), 477-522.

Laufer, E.M., Hartman, T., Baer, D., Gunter, E., Dorgan, J., Campbell, W., Clevidence, B., Brown, E., Albanes, D. y Judd, J. (2004). Effects of moderate alcohol consumption on folate and vitamin B12 status in postmenopausal women. *Eur J Clin Nutr*, 58(11), 1518-1524.

Leal, E., Aparicio, D., Luti, Y., Acosta, L., Finol, F., Rojas, E., Toledo, A. y Cabrera, M. (2009). Actividad física y enfermedad cardiovascular. *Rev Latinoam Hipertens*, 4(1), 2-17.

Ledue, T.B., Weiner, D.L., Sipe, J.D., Poulin, S.E., Collins, M.F. y Rifai, N. (1998). Analytical evaluation of particle-enhanced immunonephelometric assays for C-reactive protein, serum amyloid A and mannose-binding protein in human serum. *Ann Clin Biochem*, 35(6), 745-753.

Lee, S., Choi, S., Kim, H.J., Chung, Y.S., Lee, K.W., Lee, H.C., Huh, K.B. y Kim, D.J. (2006). Cutoff values of surrogate measures of insulin resistance for metabolic syndrome in Korean non-diabetic adults. *J Korean Med Sci*, 21(4), 695-700.

León, A.S. y Sánchez, O.A. (2001). Response of blood lipids to exercise training alone or combined with dietary intervention. *Med Sci Sports Exerc*, 33(6), S502 - S529.

Levitan, E.B., Ridker, P.M., Manson, J.E., Stampfer, M.J., Buring, J.E., Cook, N.R. y Liu, S. (2005). Association between consumption of beer, wine, and liquor and plasma concentration of high-sensitivity C-reactive protein in women aged 39 to 89 years. *Am J Cardiol*, 96(1), 83-88.

Lew, J., Chow, W., Hollenbeck, A., Schatzkin, A. y Park, Y. (2011). Alcohol consumption and risk of renal cell cancer: the NIH-AARP diet and health study. *Br J Cancer*, 104(3), 537-541.

Li, K., Hüsing, A. y Kaaks, R. (2014). Lifestyle risk factors and residual life expectancy at age 40: a German cohort study. *BMC Med*, 12, 59.

Limberaki, E., Eleftheriou, P., Vagdatli, E., Kostoglou, V. y Petrou, C. (2012). Serum antioxidant status among young, middle-aged and elderly people before and after antioxidant rich diet. *Hippokratia*, 16(2), 118-123.

Lin, P., Yancy, W.S., Pollak, K.I., Dolor, R.J., Marcello, J., Samsa, G.P., Batch, B.C. y Svetkey, L.P. (2013). The influence of a physician and patient intervention program on dietary intake. *J Acad Nutr Diet*, 113(11), 1465-1475.

Liu, J.C., Guo, Z.R., Hu, X.S., Zhou, Z.Y., Wu, M. y Luo, W.S. (2012). Impact of lifestyle and obesity to the risk of type 2 diabetes: a prospective study in Jiangsu province. *Chi J Prev Med*, 46(4), 311-315.

Liu, Y., Hu, F., Li, D., Wang, F., Zhu, L., Chen, W., Ge, J., An, R. y Zhao, Y. (2011). Does physical activity reduce the risk of prostate cancer? A systematic review and meta-analysis. *Eur Urol*, 60(5), 1029-1044.

Llopis-Llácer, J., Gual-Solé, A. y Rodríguez-Martos, A. (2000). Registro del consumo de bebidas alcohólicas mediante la unidad de bebida estándar. Diferencias geográficas. *Adicciones*, 2, 11-19.

López, C., Martínez, M., Sánchez, A. y Martínez, J. (2005). Comparación de la estimación de la actividad física en una población de mujeres obesas por acelerometría y con cuestionario. *Arch Latinoam Nutr*, 55(3), 257-266.

López-Sobaler, A.M. y Quintas, E. (2009). Estudio Antropométrico. En: A. M. Requejo y R.M. Ortega, (Eds.), *Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria* (pp. 346-358). Madrid: Ed. Complutense.

Lotito, S.B. y Frei, B. (2006). Consumption of flavonoid-rich foods and increased plasma antioxidant capacity in humans: cause, consequence, or epiphenomenon? *Free Radic Biol Med*, 41(12), 1727-1746.

Lugasi, A. (2003). Polyphenol content and antioxidant properties of beer. *Acta Aliment*, 32(2), 181-192.

Lukaski, H.C. (2004). Vitamin and mineral status: effects on physical performance. *Nutrition*, 20(7), 632-644.

Lutomski, J.E., Van Den Broeck, J., Harrington, J., Shiely, F. y Perry, I.J. (2011). Sociodemographic, lifestyle, mental health and dietary factors associated with direction of misreporting of energy intake. *Public Health Nutr*, 14(3), 532-541.

Ma, J., Betts, N.M. y Hampl, J.S. (2000). Clustering of lifestyle behaviors: the relationship between cigarette smoking, alcohol consumption, and dietary intake. *Am J Health Promot*, 15(2), 107-117.

Macauley, D., Mccrum, E.E., Stott, G., Evans, A.E., Mcroberts, B., Boreham, C.A., Sweeney, K. y Trinick, T.R. (1996). Physical activity, physical fitness, blood pressure, and fibrinogen in the Northern Ireland health and activity survey. *J Epidemiol Community Health*, 50(3), 258-263.

Madrid, J., Madrid, A. y García, M. V. (2010). Tratamiento de la diabetes tipo 2. En: *Si eres adulto y tienes diabetes, contrólala, tú puedes* (pp. 151-158). Madrid: Arán Ediciones.

Maldonado, M.D., Moreno, H. y Calvo, J.R. (2009). Melatonin present in beer contributes to increase the levels of melatonin and antioxidant capacity of the human serum. *Clin Nutr*, 28(2), 188-191.

Männistö, S., Uusitalo, K., Roos, E., Fogelholm, M. y Pietinen, P. (1997). Alcohol beverage drinking, diet and body mass index in a cross-sectional survey. *Eur J Clin Nutr*, 51(5), 326-332.

Marques, E.A., Pizarro, A.N., Figueiredo, P., Mota, J. y Santos, M.P. (2013). Modifiable lifestyle behavior patterns, sedentary time and physical activity contexts: A cluster analysis among middle school boys and girls in the SALTA study. *Prev Med*, 56(6), 413-415.

Márquez, S. y Garatachea, N. (2009). Importancia de la actividad física en el tratamiento de la obesidad. En: *Actividad física y salud* (pp. 341-345). Madrid: Ed. Díaz de Santos.

Márquez, S., Rodríguez, J. y Abajo, S. (2006). Sedentarismo y salud: efectos beneficiosos de la actividad física. *Apunts*, 83, 12-24.

Marsh, S., Ni Mhurchu, C. y Maddison, R. (2013). The non-advertising effects of screen-based sedentary activities on acute eating behaviours in children, adolescents, and young adults. A systematic review. *Appetite*, 71(0), 259-273.

Martín, V., Gómez, J.B., Gómez, A. y Antoranz, M.J. (2002). Grasa corporal e índice adiposo-muscular estimados mediante impedanciometría en la evaluación nutricional de mujeres de 35 a 55 años. *Rev Esp Salud Publica*, 76(6), 723-734.

Martín-Valero, R., Cuesta-Vargas, A.I. y Labajos-Manzanares, M.T. (2014). Cambios hematológicos tras un programa de promoción de actividad física en sujetos inactivos. *Ensayo aleatorizado controlado. Fisioterapia*, 36(1), 34-39.

Martínez, J.R., Valls, V., López-Jaén, A.B., Villarino, A. y Codoñer-Franch, P. (2009). Effects of alcohol-free beer on lipid profile and parameters of oxidative stress and inflammation in elderly women. *Nutrition*, 25(2), 182-187.

Martínez, C., Veiga, P., López, A., Cobo, J. y Carbajal, A. (2005). Evaluación del estado nutricional de un grupo de estudiantes universitarios mediante parámetros dietéticos y de composición corporal. *Nutr Hosp*, 20(3), 197-203.

Martínez, C., Pérez, R., Córdoba, L., Santín, M. y Macías, I. (1999). Programa nacional de prevención, diagnóstico, evaluación y control de la hipertensión arterial. *Rev Cubana Med Gen Integr*, 15(1), 46-88.

Martínez, J. (2010). La hidratación en los mayores. La cerveza como bebida hidratante. Madrid: FHOEMO (Fundación Hispana de Osteoporosis y Enfermedades Metabólicas Óseas).

Martínez, J., Valls, V. y Villarino, A. (2007). El lúpulo contenido en la cerveza, su efecto antioxidante en un grupo controlado de población. Madrid: Centro de Información Cerveza y Salud.

Martínez, N., Urpí-Sardá, M., Martínez-González, M.A., Andrés-Lacueva, C. y Mitjavila, M.T. (2011). Dealcoholised beers reduce atherosclerosis and expression of adhesion molecules in apoE-deficient mice. *Br J Nut*, 105(5), 721-730.

Martínez-Gómez, D. (2011). Actividad física, hábitos sedentarios y riesgo cardiometabólico en adolescentes. Tesis doctoral. Departamento de Educación física, Deporte y Motricidad humana. Universidad Autónoma de Madrid.

Martínez-Gómez, D., Martínez-De Haro, V., Del-Campo, J., Zapatera, B., Welk, G.J., Villagra, A., Marcos, A. y Veiga, O.L. (2009a). Validez de cuatro cuestionarios para valorar la actividad física en adolescentes españoles. *Gaceta Sanitaria*, 23(6), 512-517.

Martínez-Gómez, D., Martínez-De-Haro, V., Pozo, T., Welk, G.J., Villagra, A., Calle, M.E., Marcos, A. y Veiga, O.L. (2009b). Fiabilidad y validez del cuestionario de actividad física PAQ-A en adolescentes españoles. *Rev Esp Salud Pública*, 83(3), 427-439.

Martínez-Sanz, J.M., Urdampilleta, A. y Mielgo-Ayuso, J. (2013). Necesidades energéticas, hídricas y nutricionales en el deporte. *Motricidad*, 30, 37-52.

Mason, O.J. y Holt, R. (2012). Mental health and physical activity interventions: a review of the qualitative literature. *J Ment Health*, 21(3), 274-284.

Mataix, J. (Ed.). (2002). Evaluación del estado nutricional. En: *Nutrición y Alimentación Humana* (pp. 541-567.) Madrid: ERGON.

Mayer, O. Jr., Simon, J. y Rosolova, H. (2001). A population study of the influence of beer consumption on folate and homocysteine concentrations. *Eur J Clin Nutr*, 55(7), 605-609.

Mayer, E.J., Newman, B., Quesenberry, C.P. Jr., Friedman, G.D. y Selby, J.V. (1993). Alcohol consumption and insulin concentrations. Role of insulin in associations of alcohol intake with high-density lipoprotein cholesterol and triglycerides. *Circulation*, 88(5), 2190-2197.

Mazzeo, T., N'dri, D., Chiavaro, E., Visconti, A., Fogliano, V. y Pellegrini, N. (2011). Effect of two cooking procedures on phytochemical compounds, total antioxidant capacity and colour of selected frozen vegetables. *Food Chem*, 128(3), 627-633.

Mccann, S., Sempos, C., Freudenheim, J., Muti, P., Russell, M., Nochajski, T., Ram, M., Hovey, K. y Trevisan, M. (2003). Alcoholic beverage preference and characteristics of drinkers and nondrinkers in western New York (United States). *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 13(1), 2-11.

Mccullough, M.L., Patel, A.V., Kushi, L.H., Patel, R., Willett, W.C., Doyle, C., Thun, M.J. y Gapstur, S.M. (2011). Following cancer prevention guidelines reduces risk of cancer, cardiovascular disease, and all-cause mortality. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 20(6), 1089-1097.

McEwen, B.S. (2008). Central effects of stress hormones in health and disease: Understanding the protective and damaging effects of stress and stress mediators. *Eur J Pharmacol*, 583(2), 174-185.

Mctiernan, A., Kooperberg, C., White, E., Wilcox, S., Coates, R., Adams-Campbell, L.L., Woods, N. y Ockene, J. (2003). Recreational physical activity and the risk of breast cancer in postmenopausal women: the Women's Health Initiative Cohort Study. *JAMA*, 290(10), 1331-1336.

Mena, M.C., Faci, M., Ruch, A.L., Aparicio, A., Lozano, M.C. y Ortega, R.M. (2002). Diferencias en los hábitos alimentarios y conocimientos, respecto a las características de una dieta equilibrada, en jóvenes con diferente índice de masa corporal. *Rev Esp Nutr Comunit*, 8(1), 19-23.

Meneguci, J., Sasaki, J., Da Silva, A., Scatena, L. y Damiao, R. (2015). Socio-demographic, clinical and health behavior correlates of sitting time in older adults. *BMC public health*, 15, 65.

Mensink, G.B., Loose, N. y Oomen, C.M. (1997). Physical activity and its association with other lifestyle factors. *Eu J Epidemiol*, 13(7), 771-778.

Merino, J., Ferré, R., Girona, J., Aguas, D., Cabré, A., Plana, N., Vinuesa, A., Ibarretxe, D., Basora, J. y Buixadera, C. (2015). Physical activity below the minimum international recommendations improves oxidative stress, ADMA levels, resting heart rate and small artery endothelial function. *Clin Investig Arterioscler*, 27(1), 9-16.

Meseguer, I., Peña, A. y González, M. (2005). Posible efecto protector de la cerveza sobre la toxicidad del aluminio. *Rev Toxicol*, 22(1), 65-76.

Meyer, R., Suter, P.M. y Vetter, W. (1999). Alcohol-risk factor for overweight. *Praxis*, 88(39), 1555-1561.

Meyerhardt, J.A., Giovannucci, E.L., Holmes, M.D., Chan, A.T., Chan, J.A., Colditz, G.A. y Fuchs, C.S. (2006). Physical activity and survival after colorectal cancer diagnosis. *J Clin Oncol*, 24(22), 3527-3534.

Miller, N.J., Rice-Evans, C., Davies, M.J., Gopinathan, V. y Milner, A. (1993). A novel method for measuring antioxidant capacity and its application to monitoring the antioxidant status in premature neonates. *Clin Sci*, 84, 407-407.

Miura, Y., Hosono, M., Oyamada, C., Odai, H., Oikawa, S. y Kondo, K. (2005). Dietary isohumulones, the bitter components of beer, raise plasma HDL-cholesterol levels and reduce liver cholesterol and triacylglycerol contents similar to PPAR α activations in C57BL/6 mice. *Br J Nutr*, 93(04), 559-567.

Molfino, A., Laviano, A. y Rossi, F. (2010). Sleep-inducing effect of beer: a melatonin- or alcohol-mediated effect? *Clin Nutr*, 29(2), 272.

Molina, M.J.R., Izquierdo, D.G., Pérez, M.L.V., Moreno, R.L., Vallejo, E.N., Toral, M.V., García, A.P. y Torres, M.G.J. (2015). Imagen corporal y satisfacción corporal en adultos: diferencias por sexo y edad. *Rev Iberoam Psicol Ejerc Deporte*, 10(1), 63-68.

Montanari, L., Mayer, H., Marconi, O. y Fantozzi, P. (2011). Beer Composition and Properties. Minerals in Beer. En: V. R. Preedy (Ed.), *Beer in Health and Disease Prevention* (pp. 359). Londres: El Sevier.

Moreno-Eutimio, M. A. y Acosta-Altamirano, G. (2014). Immunometabolism of exercise and sedentary lifestyle. *Cir Cir*, 82(3), 299-305.

Murakami, K., Sasaki, S. y Okubo, H. (2012). Characteristics of under-and over-reporters of energy intake among young Japanese women. *J Nutr Sci Vitaminol*, 58(4), 253-262.

Nakamura, K., Kitamura, K., Takachi, R., Saito, T., Kobayashi, R., Oshiki, R., Watanabe, Y., Tsugane, S., Sasaki, A. y Yamazaki, O. (2015). Impact of demographic, environmental, and lifestyle factors on vitamin D sufficiency in 9084 Japanese adults. *Bone*, 74, 10-7.

National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III) (NCEP-ATP III). (2002). Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation*, 106 (25), 3143-3421.

Navia, B., Ortega, R., Rodríguez-Rodríguez, E., Aparicio, A. y Perea, J. (2009). La edad de la madre como condicionante del consumo de alimentos y la ingesta de energía y nutrientes de sus hijos en edad preescolar. *Nutr Hosp*, 24(4), 452-458.

Neese, J.W., Duncan, P. y Bayse, D.Y.C. (1976). Development and Evaluation of a Hexokinase/Glucose-6-phosphate Dehydrogenase Procedure for use as a National Glucose Reference Method. Atlanta: Center for Disease Control, GA. DHEW publication no. (CDC) 77-8330.

Ness-Abramof, R. y Apovian, C.M. (2008). Waist circumference measurement in clinical practice. *Nutr Clin Pract*, 23 (4), 397-404.

Nieman, D.C. (2003). Current perspective on exercise immunology. *Curr Sports Med Rep*, 2(5), 239-242.

Nieman, D.C. (1994). Exercise, upper respiratory tract infection, and the immune system. *Med Sci Sports Exerc*, 26(2), 128-139.

Nigro, D., Vergottini, J., Kuschnir, E., Bendersky, M., Campo, I., De Roiter, H. y Kevorcof, G. (1999). Epidemiología de la hipertensión arterial en la ciudad de Córdoba, Argentina. *Rev Fed Arg Cardiol*, 28, 69-75.

Nikander, R., Sievanen, H., Heinonen, A., Daly, R.M., Uusi-Rasi, K. y Kannus, P. (2010). Targeted exercise against osteoporosis: A systematic review and meta-analysis for optimising bone strength throughout life. *BMC Med*, 8, 47.

Nilsson, M., Ohlsson, C., Odén, A., Mellström, D. y Lorentzon, M. (2012). Increased physical activity is associated with enhanced development of peak bone mass in men: A five-year longitudinal study. *J Bone Miner Res*, 27(5), 1206-1214.

Norte, A.I. y Ortiz, R. (2011). Calidad de la dieta española según el índice de alimentación saludable. *Nutr Hosp*, 26(2), 330-336.

Nowak, M. (2011). Physical activity and its associations with other lifestyle elements in polish women. *J Hum Kinet*, 29, 161-172.

Núñez-Córdoba, J.M., Martínez-González, M.A., Bes-Rastrollo, M., Toledo, E., Beunza, J.J. y Alonso, A. (2009). Consumo de alcohol e incidencia de hipertensión en una cohorte mediterránea: el estudio SUN. *Rev Esp Cardiol*, 62(6), 633-641.

O'donnell, C.J. y Elosua, R. (2008). Factores de riesgo cardiovascular. Perspectivas derivadas del Framingham Heart Study. *Rev Esp Cardiol*, 61(3), 299-310.

Obara, K., Mizutani, M., Hitomi, Y., Yajima, H. y Kondo, K. (2009). Isohumulones, the bitter component of beer, improve hyperglycemia and decrease body fat in Japanese subjects with prediabetes. *Clin Nutr*, 28(3), 278-284.

Olivares, A., Ros, G., Bernal, M., Martínez, C. y Periago, M. (2005). Estimación de la ingesta y necesidades de enriquecimiento de folatos y ácido fólico en alimentos. *Arch Latinoam Nutr*, 55(1), 5-14.

Olivares, M., Lera, L., Albala, C., Pizarro, F. y Araya, M. (2011). Prevalencia de las deficiencias de zinc y cobre en adultos mayores de la Región Metropolitana de Santiago. *Rev Med Chil*, 139(3), 283-289.

Oliveira, A., Rodríguez-Artalejo, F. y Lopes, C. (2009). The association of fruits, vegetables, antioxidant vitamins and fibre intake with high-sensitivity C-reactive protein: sex and body mass index interactions. *Eur J Clin Nutr*, 63(11), 1345-1352.

Oliveira, A., Rodríguez-Artalejo, F. y Lopes, C. (2010). Alcohol intake and systemic markers of inflammation-shape of the association according to sex and body mass index. *Alcohol Alcohol*, 45(2), 119-125.

Oliveras, M., Nieto, P., Agudo, E., Martínez, F., López, H. y López, M. (2006). Evaluación nutricional de una población universitaria. *Nutr Hosp*, 21(2), 179-183.

OMS, (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Geneva: WHO. Consultado: 12/04/2013.
http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/es/.

OMS. (1995). El estado físico: Uso e interpretación de la antropometría. Serie de Informes Técnicos nº 854. Geneva: WHO.

OMS. (1987). Hipertensión arterial. Informe de un Comité de Expertos de la OMS. Serie de Informes Técnicos nº 628. Geneva: WHO.

OMS. (1985). Energía y nutrientes. Serie de Informes Técnicos nº 724. Geneva: WHO.

Ordax, J.R., Rosa, S.M. y De Abajo, S. (2006). Sedentarismo y salud: efectos beneficiosos de la actividad física. *Apuntes: Educación física y deportes*, 83, 12-24.

Ortega, R.M. (2007). Problemas nutricionales actuales. Causas y consecuencias. En: R.M. Ortega, A.M. Requejo y R.M. Martínez (Eds.), *Nutrición y Alimentación en la promoción de la salud* (pp. 8-20). Madrid: IMP Comunicación.

Ortega, R.M. (2006). Nutrición del deportista. En: A.M. Requejo y R.M. Ortega (Eds.), *Nutriguía. Manual de nutrición clínica en atención primaria* (pp. 46-55). Madrid: Ed. Complutense.

Ortega, R.M., Andrés, P., Requejo, A., López-Sobaler, A., Redondo, R. y Gonzáles-Fernández, M. (1996). Hábitos alimentarios e ingesta de energía y nutrientes en adolescentes con sobrepeso en comparación con los de peso normal. *An Esp Pediatr*, 44, 203-208.

Ortega, R.M., Aranceta, J., Serra-Majem, L.L., Entrala, A., Gil, A. y Mena, M.C. (2003). Nutritional risks in the Spanish population: results of the eVe study. *Eur J Clin Nutr*, 57, S73-S75.

Ortega, R.M., González-Rodríguez, L.G., Navia, B. y López-Sobaler, A.M. (2014a). Adecuación de la ingesta de vitamina K en una muestra representativa de adultos españoles: condicionantes dietéticos. *Nutr Hosp*, 29(1), 187-195.

Ortega, R.M., González-Rodríguez, L.G., Navia, B., Perea, J.M., Aparicio, A. y López-Sobaler, A.M. (2013b). Ingesta de calcio y vitamina D en una muestra representativa de mujeres españolas; problemática específica en menopausia. *Nutr Hosp*, 28(2), 306-313.

Ortega, R.M., González-Rodríguez, L.G., Villalobos, T.K. y Perea, J.M. (2013d). Fuentes alimentarias y adecuación de la ingesta de ácidos grasos omega-3 y omega-6 en una muestra representativa de adultos españoles. *Nutr Hosp*, 28(6), 2236-2245.

Ortega, R.M., Jiménez, A., Perea, J. y Navia, B. (2009b). Desequilibrios nutricionales en la dieta media española: barreras en la mejora. *Nutr Hosp*, 1(24), 29-35.

Ortega, R.M., López-Sobaler, A.M., Andrés, P., Requejo, A.M., Aparicio, A. y Molinero, L. (2013c). Programa DIAL para valoración de dietas y cálculos de alimentación (para Windows, versión 3.0.0.5). Departamento de Nutrición (UCM) y Alce Ingeniería, S.A. Madrid, España. Disponible en: <http://www.alceingenieria.net/nutricion.htm>.

Ortega, R.M., López-Sobaler, A.M., Aparicio, A., Rodríguez-Rodriguez, E., González-Rodríguez, L., Perea, J. y Navia, B. (2012b). Objetivos nutricionales para la población española. Departamento de Nutrición, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid.

Ortega, R.M., López-Sobaler, A.M., Aranceta, J. y Serra-Majem, L. (2004b). ¿Existen deficiencias nutricionales en la dieta mediterránea?. *Arch Latinoam Nutr*, 54(1), 87-91.

Ortega, R.M., López-Sobaler, A.M., Jiménez, A.I., Navia, B., Ruiz-Roso, B., Rodríguez-Rodríguez, E. y López, B. (2012a). Ingesta y fuentes de calcio en una muestra representativa de escolares españoles. *Nutr Hosp*, 27(3), 715-723.

Ortega, R.M., López-Sobaler, A., Navia, B., Perea, J., Aparicio, A. y Rodríguez-Rodríguez, E. (2010b). Hábitos alimentarios, ingesta de energía y nutrientes y padecimiento de sobrepeso/obesidad en escolares españoles. Diferencias en función de su consumo de pan. Madrid: Secretaría técnica y de comunicación. Campaña pan cada día.

Ortega, R.M., López-Sobaler, A.M. y Pérez-Farinós, N. (2013a). Associated factors of obesity in Spanish representative samples. *Nutr Hosp*, 28(5), 56-62.

Ortega, R.M., López-Sobaler, A.M., Requejo, A.M. y Andrés, P. (2010a). La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. En: R. M. Ortega, A.M. López-Sobaler, A.M. Requejo, P. Andrés (Eds.). Madrid: Ed. Complutense.

Ortega, R.M., Navia, B., López-Sobaler, A. y Aparicio, A. (2014b). Ingestas diarias recomendadas de energía y nutrientes para población española. Departamento de Nutrición, Universidad Complutense de Madrid.

Ortega, R.M. y Povea, F.I. (2009). Estudio Dietético. En: A.M. Requejo y R. M. Ortega (Eds.), *Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria* (pp. 335-345). Madrid: Ed. Complutense.

Ortega, R.M., Quintas, E., Andrés, P., Martínez, R.M., López-Sobaler, A.M. y Requejo, A.M. (1999). Zinc status of a group of pregnant Spanish women: Effects on anthropometric data and Apgar scores of neonates. *Nutr Res*, 19(9), 1423-1428.

Ortega, R.M., Quintas, E., Sánchez, B., Andrés, P., Requejo, A. y Encinas, A. (1997). Infravaloración de la ingesta energética en un colectivo de jóvenes universitarias de Madrid. *Rev Clin Esp*, 197(8), 545-549.

Ortega, R.M., Requejo, A.M., Andrés, P., López-Sobaler, A.M., Redondo, R. y González-Fernández, M. (1995). Relationship between diet composition and body mass index in a group of Spanish adolescents. *Br J Nutr*, 74, 765-73.

Ortega, R.M., Requejo, A.M. y López-Sobaler, A.M. (2009a). Cuestionario de actividad. En: A.M. Requejo y R. M. Ortega (Eds.), *Nutriguía. Manual de nutrición clínica en atención primaria* (pp 468.). Madrid: Ed. Complutense.

Ortega, R.M., Requejo, A.M., López-Sobaler, A.M., Navia, B., Mena, M.C., Basabe, B. y Andrés, P. (2004a). Smoking and passive smoking as conditioners of folate status in young women. *J Am Coll Nutr*, 23(4), 365-371.

Ortega, R.M., Rodríguez-Rodríguez, E., Aparicio, A., Jiménez, A.I., López-Sobaler, A., González-Rodríguez, L.G. y Andrés, P. (2012c). Poor zinc status is associated with increased risk of insulin resistance in Spanish children. *Br J Nutr*, 107(3), 398-404.

Ortiz, R., Miralles, J.J., Álvarez-Dardet, C. y Serra-Majem, L. (2010). Prevalencia de obesidad y sobrepeso en España y factores socioeconómicos relacionados. RUA: Universidad de Alicante.

Ortiz-Moncada, R., Álvarez-Dardet, C., Miralles-Bueno, J.J., Ruíz-Cantero, M.T., Dal Re-Saavedra, M.A., Villar-Villalba, C., Pérez-Farinós, N. y Serra-Majem, L. (2011). Determinantes sociales de sobrepeso y obesidad en España 2006. *Med Clin*, 137(15), 678-684.

Owen, W. y Roberts, W. (2003). Comparison of five automated serum and whole blood folate assays. *Am J Clin Pathol*, 120(1), 121-126.

Owen, N., Sugiyama, T., Eakin, E.E., Gardiner, P.A., Tremblay, M.S. y Sallis, J.F. (2011). Adults' Sedentary Behavior: Determinants and Interventions. *Am J Prev Med*, 41(2), 189-196.

Painter, P.C. (1996). Appendix. En: C.A. Burtis, E.R. Ashwood (Eds.), *Fundamentals of Clinical Chemistry* (pp.766-830). Philadelphia: W.B. Saunders Company.

Pak, N. (2010). La fibra dietética en la alimentación humana, importancia en la salud. *Anales de la Universidad de Chile*, 0 (11).

Palacín-Arce, A., Mariscal-Arcas, M., Monteagudo, C., Fernández De Alba-Sánchez, M., Gómez-Puerto, J., Ruiz-Verdeja, C., Beas-Jiménez, J. y Olea-Serrano, F. (2013). Analysis of the drinks that contribute to the hydration of Andalusian sportspeople. *Rev Andal Med Deporte*, 6(1), 12-16.

Pasiakos, S., Martin, W., Sharma, C.S., Pikoosky, M.A., Gaine, P.C., Bolster, D.R., Bennett, B.T. y Rodríguez, N.R. (2011). Level of dietary protein intake affects glucose turnover in endurance-trained men. *J Int Soc Sports Nutr*, 8(1), 1-4.

Patterson, R.E., Haines, P.S. y Popkin, B.M. (1994). Health lifestyle patterns of US adults. *Prev Med*, 23(4), 453-460.

Pearson, T.A., Mensah, G.A., Alexander, R.W., Anderson, J.L., Cannon, R.O., Criqui, M., Fadl, Y.Y. y col. (2003). Markers of inflammation and cardiovascular disease application to clinical and public health practice. A statement for healthcare professionals from the centers for disease control and prevention and the American Heart Association. *Circulation*, 107, 499-511.

Pearson, N., Biddle, S.J., Williams, L., Worsley, A., Crawford, D. y Ball, K. (2014). Adolescent television viewing and unhealthy snack food consumption: the mediating role of home availability of unhealthy snack foods. *Public Health Nutr*, 17(2), 317-323.

Pearson, N. y Biddle, S.J. (2011). Sedentary Behavior and Dietary Intake in Children, Adolescents, and Adults: A Systematic Review. *Am J Prev Med*, 41(2), 178-188.

Pedrerá-Zamorano, J.D., Lavado-García, J.M., Roncero-Martín, R., Calderón-García, J.F., Rodríguez-Domínguez, T. y Canal-Macías, M.L. (2009). Effect of beer drinking on ultrasound bone mass in women. *Nutrition*, 25(10), 1057-1063.

Pellegrini, N., Serafini, M. y Colombi, B. y col. (2003). Total antioxidant capacity of plant foods, beverages and oils consumed in Italy assessed by three different in vitro assays. *J Nutr*, 133, 2812-2819.

Pellegrini, N., Serafini, M., Salvatore, S., Del Rio, D., Bianchi, M. y Brighenti F. (2006). Total antioxidant capacity of spices, dried fruits, nuts, pulses, cereals and sweets consumed in Italy assessed by three different in vitro assays. *Mol Nutr Food Res*, 50, 1030-1038.

Peñas, C. (2013). Hidratación y ejercicio. Consumo moderado de cerveza tras la práctica de ejercicio. *Rev Nutr Pract*, 17, 31.

Pennington, J. (1991). Silicon in foods and diets. *Food Addit Contam*, 8(1), 97-118.

Perea, J.M., Peñas-Ruiz, C., Navia, B., Aparicio, A., Villalobos, T.K. y Ortega, R.M. (2012). The effects of physical activity on dietary habits in young adults from Madrid. *Int J Vitam Nutr Res*, 82 (6), 405-411.

Pérez, J.A., Monroy, A., Díaz, D.P. y Flórez, R. (2003). Cambios en algunas variables hematológicas, en un grupo de mujeres mayores de 55 años, luego de un programa de entrenamiento aeróbico. *IATREIA*, 16(4), 283-290.

Pérez, J. (1997). Indicadores bioquímicos de la deficiencia de hierro. *Rev Cubana Aliment Nutr*, 11(1), 64-67.

Pérez-Granados, A. y Vaquero, M. (2000). Agua, fisiología y deporte. En: N. Piernas, M. de Plannell, R. Pous (Eds.), *El agua por naturaleza* (pp. 217-218). Barcelona: Ed. Columna.

Pérez-Guisado, J. (2008). Rendimiento deportivo: glucógeno muscular y consumo proteico. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 43(159), 142-152.

Perk, J., De Baker, G., Gohlke, H. y col. (2012). Guía Europea sobre prevención de la enfermedad cardiovascular en la práctica clínica. *Rev Esp Cardiol*, 65(10), 937.

Phillips, S.M., Moore, D.R. y Tang, J.E. (2007). A critical examination of dietary protein requirements, benefits, and excesses in athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 17, S58-76.

Piazzon, A., Forte, M. y Nardini, M. (2010). Characterization of phenolics content and antioxidant activity of different beer types. *J Agric Food Chem*, 58(19), 10677-10683.

Pivetta, L., Borgatello, C.I., Florencia, M. y Fernández, J. (2014). Evaluación de la ingesta de proteínas en jugadores de rugby de planteles superiores de clubes de Rosario (Argentina). *INVENIO*, 17 (31-32), 177-190.

Plaisance, E.P. y Grandjean, P.W. (2006). Physical activity and high-sensitivity C-reactive protein. *Sports Med*, 36(5), 443-458.

Popkin, B.M., Armstrong, L.E., Bray, G.M., Caballero, B., Frei, B. y Willett, W.C. (2006). A new proposed guidance system for beverage consumption in the United States. *Am J Clin Nutr*, 83(3), 529-542.

Pouliou, T., Ki, M., Law, C., Li, L. y Power, C. (2012). Physical activity and sedentary behaviour at different life stages and adult blood pressure in the 1958 British cohort. *J Hypertens*, 30(2), 275-283.

Programa Perseo. (2011). *Actividad física saludable*. Ministerio De Sanidad y Consumo / Agencia Española De Seguridad Alimentaria y Nutrición.

Puvia, E. y Vaes, J. (2013). Being a body: Women's appearance related self-views and their dehumanization of sexually objectified female targets. *Sex roles*, 68(7-8), 484-495.

Raitakari, O.T., Porkka, K.V., Räsänen, L. y Viikari, J.S. (1994). Relations of life-style with lipids, blood pressure and insulin in adolescents and young adults. The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Atherosclerosis*, 111(2), 237-246.

Ramos, S. (2008). Cancer chemoprevention and chemotherapy: dietary polyphenols and signalling pathways. *Mol Nutr Food Res*, 52(5), 507-526.

Rapuri, P.B., Gallagher, J.C., Balhorn, K.E. y Ryschon, K.L. (2000). Alcohol intake and bone metabolism in elderly women. *Am J Clin Nutr*, 72(5), 1206-1213.

Rawson, E.S., Freedson, P.S., Osganian, S.K., Matthews, C.E., Reed, G. y Ockene, I.S. (2003). Body mass index, but not physical activity, is associated with C-reactive protein. *Med Sci Sports Exerc*, 35(7), 1160-1166.

Redondo, R. (2006). Nutrición del alcohólico y exalcohólico. En: A.M. Requejo y R. M. Ortega (Eds.), *Nutriguía. Manual de nutrición clínica en atención primaria* (pp. 316-23). Madrid: Ed. Complutense.

Reffitt, D., Ogston, N., Jugdaohsingh, R., Cheung, H., Evans, B., Thompson, R., Powell, J. y Hampson, G. (2003). Orthosilicic acid stimulates collagen type 1 synthesis and osteoblastic differentiation in human osteoblast-like cells in vitro. *Bone*, 32(2), 127-135.

Reilly, J.J. (2008). Physical activity, sedentary behaviour and energy balance in the preschool child: opportunities for early obesity prevention. *Proc Nutr Soc*, 67(3), 317-325.

Rennie, K.L., Coward, A. y Jebb, S.A. (2007). Estimating under-reporting of energy intake in dietary surveys using an individualised method. *Br J Nutr*, 97(6), 1169-1176.

Requejo, A.M. y Ortega, R.M. (1998). Las diferencias en los hábitos alimentarios y estado nutritivo de un colectivo de personas, en función del tipo de bebida consumida de manera habitual. Madrid: Centro de Información Cerveza y Salud.

Rice-Evans, C. y Miller, N.J. (1994). Total antioxidant status in plasma and body fluids. *Methods Enzymol*, 234, 279-293.

Ristow, M., Zarse, K., Oberbach, A., Klötting, N., Birringer, M., Kiehntopf, M., Stumvoll, M., Kahn, C.R. y Bluher, M. (2009). Antioxidants prevent health-promoting effects of physical exercise in humans. *Proc Natl Acad Sci USA*, 106(21), 8665-8670.

Rivera, M.R. (2006). Hábitos alimentarios en estudiantes de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. *Rev Cubana Salud Pública*, 32(3), 0-0.

Rodríguez, L.E. (2003). Obesidad: fisiología, etiopatogenia y fisiopatología. *Rev Cubana Endocrinol*, 14(2), 0-0.

Rodríguez-Rodríguez, E., Aparicio, A., López-Sobaler, A.M. y Ortega, R.M. (2011c). Vitamin D status in a group of Spanish schoolchildren. *Minerva Pediatr*, 63(1), 11-18.

Rodríguez-Rodríguez, E., Aparicio, A., Perea, J.M., Segura, O., López-Sobaler, A.M. y Ortega, R.M. (2006). Aproximación de la dieta al patrón mediterráneo y repercusión en el control de peso corporal. *Nutr Clin*, 26(5), 9-17.

Rodríguez-Rodríguez, E., López-Plaza, B., López-Sobaler, A.M. y Ortega, R.M. (2011b). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos españoles. *Nutr Hosp*, 26(2), 355-363.

Rodríguez-Rodríguez, E., Ortega, R.M., Palmeros, C. y López-Sobaler, A.M. (2011a). Factores que contribuyen al desarrollo de sobrepeso y obesidad en población española. *Nutr Clin Diet Hosp*, 31(1), 39-49.

Rodríguez-Rodríguez, E., Perea, J., López-Sobaler, A.M. y Ortega, R.M. (2009). Obesidad, resistencia a la insulina y aumento de los niveles de adipocinas: importancia de la dieta y el ejercicio físico. *Nutr Hosp*, 24(4), 415-421.

Romeo, J., Díaz, L., González-Gross, M., Wärnberg, J. y Marcos, A. (2006). Contribución a la ingesta de macro y micronutrientes que ejerce un consumo moderado de cerveza. *Nutr Hosp*, 21(1), 84-91.

Romeo, J., González-Gross, M., Wärnberg, J., Díaz, L. y Marcos, A. (2007). ¿Influye la cerveza en el aumento de peso?: Efectos de un consumo moderado de cerveza sobre la composición corporal. *Nutr Hosp*, 22(2), 223-228.

Romeo, J., González-Gross, M., Wärnberg, J., Díaz, L.E. y Marcos, A. (2008). Effects of moderate beer consumption on blood lipid profile in healthy Spanish adults. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 18(5), 365-372.

Romero, S., Páez, L.C., Sañudo, B. y Chacón, F. (2010). Actividad física y percepción del estado de salud en adultos sevillanos. *Rev Int Med Cienc Act Fís Deporte*, 39, 3-12.

Romero, T. (2009). Hacia una definición de Sedentarismo. *Rev Chil Cardiol*, 28(4), 409-413.

Rubio, M.A., Salas-Salvadó, J., Barbany, M., Moreno, B., Aranceta, J., Bellido, D., Blay, V., Carraro, R., Formiguera, X. y Foz, M. (2007). Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Rev Esp Obes*, 5(3), 135-175.

Ruf, T., Nagel, G., Altenburg, H.P., Miller, A.B. y Thorand, B. (2005). Food and nutrient intake, anthropometric measurements and smoking according to alcohol consumption in the EPIC Heidelberg study. *Ann Nutr Metab*, 49(1), 16-25.

Ruidavets, J.B., Bataille, V., Dallongeville, J., Simon, C., Bingham, A., Amouyel, P., Arveiler, D., Ducimetiere, P. y Ferrieres, J. (2004). Alcohol intake and diet in France, the prominent role of lifestyle. *Eur Heart J*, 25(13), 1153-1162.

Ruiz-Esparza, J., Robinson-Navarro, O., Ortega-Velez, M.I., Diaz-Molina, R., Carrillo-Cedillo, E.G. y Soria-Rodríguez, C.G. (2013). Relationship of food groups intake and C-reactive protein in healthy adults from Mexicali, Baja California, Mexico. *Rev Invest Clin*, 54(3), 246-256.

Ruiz-Roso, B. y Pérez-Olleros, L. (2010). Avance de resultados sobre consumo de fibra en España y beneficios asociados a la ingesta de fibra insoluble. *Rev Esp Nutr Comunit*, 16(3), 147-153.

Sánchez, V. y Aguilar, A. (2014). Food habits and health-related behaviors in a university population. *Nutr Hosp*, 31(1), 449-457.

Sánchez, C.L., Franco, L., Bravo, R., Rubio, C., Rodríguez, A.B., Barriga, C. y Cubero, J. (2010). Cerveza y salud, beneficios en el sueño. *Rev Esp Nutr Comunit*, 16(3), 160-163.

Sánchez-Barrera, M., Pérez, M. y Godoy, J. (1995). Patrones de actividad física de una muestra española. *Rev Psicol Deporte*, 7(8), 51-71.

Sánchez-Campillo, M., Torralba, C., López, M., Zamora, S. y Pérez-Llamas, F. (2010). Estrategias para mejorar el valor nutricional de los menús ofertados en residencias públicas para personas mayores. *Nutr Hosp*, 25(6), 1014-1019.

Sánchez-Castillo, C., Pichardo-Ontiveros, E. y López, R. (2004). Epidemiología de la obesidad. *Gac Med Mex*, 140(2), 3-20.

Sancho, D., Blanco, C.A., Caballero, I. y Pascual, A. (2011). Free iron in pale, dark and alcohol-free commercial lager beers. *J Sci Food Agric*, 91(6), 1142-1147.

Santaliestra-Pasías, A.M., Mouratidou, T., Verbestel, V., Huybrechts, I., Gottrand, F., Le Donne, C., Cuenca-García, M., Díaz, L.E., Kafatos, A. y Manios, Y. (2012). Food consumption and screen-based sedentary behaviors in European adolescents: the HELENA study. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 166(11), 1010-1020.

Saura-Calixto, F. y Goñi, I. (2006). Antioxidant capacity of the Spanish Mediterranean diet. *Food Chem*, 94(3), 442-447.

SENC, (2008). Pirámide de la hidratación saludable. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria Madrid.

SENC, (2004). Guía de la alimentación saludable.

Serra-Majem, L. (2008). Recomendaciones para una hidratación saludable. *Rev Esp Nutr Comunit*, 14(2), 114-116.

Serra-Majem, L., Aranceta, J., Pérez-Rodrigo, C., Ribas, L., Llopis, J. y Mataix, J.Y.C. (2003). La cerveza en la alimentación de los españoles: relación entre el consumo de cerveza y el consumo de energía y nutrientes, el índice de masa corporal y la actividad física en la población adulta española. Madrid: Centro de Información Cerveza y Salud.

Serra-Majem, L., De Cambra, S., Saltó, E., Roura, E., Rodríguez, F., Vallbona, C. y Salleras, L. (1994). Consejo y prescripción de ejercicio físico. *Med Clin (Barc)*, 102(1), 100-108.

Serra-Majem, L., Román, B. y Aranceta, J. (2002). Alimentación y nutrición. En: J.M. Cabases, J.R. Villalbí, C. Aibar (Eds.), *Informe SESPAS* (pp. 131–154). Valencia: Escuela Valenciana de Estudios para la Salud.

Sharpe, C.R. y Siemiatycki, J. (2001). Case-control study of alcohol consumption and prostate cancer risk in Montreal, Canada. *Cancer Causes Control*, 12, 589–598.

Shimura, M., Hasumi, A., Minato, T., Hosono, M., Miura, Y., Mizutani, S., Kondo, K., Oikawa, S. y Yoshida, A. (2005). Isohumulones modulate blood lipid status through the activation of PPAR α . *Biochim Biophys Acta*, 1736(1), 51-60.

Shirazi, L., Almquist, M., Malm, J., Wirfalt, E. y Manjer, J. (2013). Determinants of serum levels of vitamin D: a study of life-style, menopausal status, dietary intake, serum calcium, and PTH. *BMC Womens Health*, 15, 13-33.

Sierksma, A., Van Der Gaag, M., Kluft, C. y Hendriks, H. (2002). Moderate alcohol consumption reduces plasma C-reactive protein and fibrinogen levels; a randomized, diet-controlled intervention study. *Eur J Clin Nutr*, 56(11), 1130-1136.

Sierksma, A., Patel, H., Ouchi, N., Kihara, S., Funahashi, T., Heine, R.J., Grobbee, D.E., Kluft, C. y Hendriks, H.F. (2004). Effect of moderate alcohol consumption on adiponectin, tumor necrosis factor-alpha, and insulin sensitivity. *Diabetes care*, 27(1), 184-189.

Siri, W.E. (1956). Gross composition of the body. En: J.H. Lawrence, C.A. Tobias (Eds.), *Advances in biological and medical physics* (pp. 239-280). New York: Academy Press.

Sluik, D., Van Lee, L., Geelen, A. y Feskens, E. (2014). Alcoholic beverage preference and diet in a representative Dutch population: the Dutch national food consumption survey 2007–2010. *Eur J Clin Nutr*, 68(3), 287-294.

Smith, J.C. Jr., Butrimovitz, G.P. y Purdy, W.C. (1979). Direct measurement of zinc in plasma by atomic absorption spectroscopy. *Clin Chem*, 25(8), 1487-1491.

Soares, D.J., Câmara, C.R.S., Figueiredo, E.A.T., Maia, G.A., Sousa, P.H.M. y Figueiredo, R.W. (2012). Characterization and antioxidant activity of cashew nut bran in different stages of processing. *Bol Centro Pesqui Process Aliment*, 30(1), 147-153.

Soca, P.E.M. (2009). El síndrome metabólico: un alto riesgo para individuos sedentarios. *ACIMED*, 20(2), 0-0.

Sociedad Española de Hipertensión-Liga Española para la Lucha Contra la Hipertensión Arterial (SEH-LELHA). (2005). *Guía Española de Hipertensión arterial*. Hipertensión, 22, 1-84.

Sokolov, A.I., Soto, S.K., Peskova, E.V., Tarasova, I.B. y Rakhmonov, R.S. (2012). Energy expenditure and food energy intake in different professional groups of N. Novgorod. *Vopr Pitan*, 81(6), 74-79.

Spagnoli, T.D., Bioletti, L., Bo, C. y Formigatti, M. (2003). TV, overweight and nutritional surveillance. Ads content, food intake and physical activity. *Ann Ig*, 15(5), 611-620.

Specker, B. y Binkley, T. (2003). Randomized trial of physical activity and calcium supplementation on bone mineral content in 3-to 5-year-old children. *J Bone Miner Res*, 18(5), 885-892.

Stevens, J.F. y Page, J.E. (2004). Xanthohumol and related prenylflavonoids from hops and beer: to your good health. *Phytochemistry*, 65(10), 1317-1330.

Stookey, L.L. (1970). Ferrozine: a new spectrophotometric reagent for iron. *Anal Chem*, 42(7), 779-781.

Stranges, S., Notaro, J., Freudenheim, J.L., Calogero, R.M., Muti, P., Farinaro, E., Russell, M., Nochajski, T.H. y Trevisan, M. (2006). Alcohol drinking pattern and subjective health in a population-based study. *Addiction*, 101(9), 1265-1276.

Strazzullo, P., Iacone, R., Iacoviello, L., Russo, O., Barba, G., Russo, P., D'orazio, A., Barbato, A., Cappuccio, F.P. y Farinaro, E. (2003). Genetic variation in the renin-angiotensin system and abdominal adiposity in men: the Olivetti Prospective Heart Study. *Ann Intern Med*, 138(1), 17-23.

Sutor, C.W, Gardner, J.D. y Feldstein, M.L., (1990). Characteristics of diet among a culturally diverse group of low-income pregnant women. *J Am Diet Assoc*, 90(4), 543-549.

Taylor, A.W., Barofsky, E., Kennedy, J.A. y Deinzer, M.L. (2003). Hop (*Humulus lupulus* L.) proanthocyanidins characterized by mass spectrometry, acid catalysis, and gel permeation chromatography. *J Agric Food Chem*, 51(14), 4101-4110.

The Endocrine Society. (2009). Evaluation and management of adult hypoglycemic disorders: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Meta*, 94(3), 709-728.

Thorp, A.A., Owen, N., Neuhaus, M. y Dunstan, D.W. (2011). Sedentary behaviors and subsequent health outcomes in adults: A systematic review of longitudinal studies, 1996–2011. *Am J Prev Med*, 41(2), 207-215.

Thune, I., Brenn, T., Lund, E. y Gaard, M. (1997). Physical activity and the risk of breast cancer. *N Engl J Med*, 336(18), 1269-1275.

Tjonneland, A., Gronbaek, M., Stripp, C. y Overvad, K. (1999). Wine intake and diet in a random sample of 48763 Danish men and women. *Am J Clin Nutr*, 69(1), 49-54.

Torres-Rodríguez, M. (2007). Efecto de la cerveza frente al estrés oxidativo inducido por la adriamicina. Tesis doctoral. Universidad de Valencia.

Touvier, M., Deschasaux, M., Montourcy, M., Sutton, A., Charnaux, N., Kesse-Guyot, E., Assmann, K.E., Fezeu, L., Latino-Martel, P. y Druet-Pecollo, N. (2014). Determinants of vitamin D status in Caucasian adults: Influence of sun exposure, dietary intake, sociodemographic, lifestyle, anthropometric, and genetic factors. *J Invest Dermatol*, 135(2), 378-88.

Tripathy, D., Carlsson, M., Almgren, P., Isomaa, B., Taskinen, M., Tuomi, T. y col. (2000). Insulin secretion and insulin sensitivity in relation to glucose tolerance: lessons from the Botnia Study. *Diabetes*, 49, 975-980.

Tseng, H.C., Wang, C., Cheng, S.H., Sun, Z., Chen, P.S., Lee, C., Lin, S., Yang, Y.K. y Yang, Y. (2014). Tea-drinking habit among new university students: Associated factors. *Kaohsiung J Med Sci*, 30(2), 98-103.

Tucker, K.L., Kiel, D.P., Powell, J.J., Qiao, N., Hannan, M.T., Jugdaohsingh, R. (2001). Dietary silicon and bone mineral density: the Framingham Study. *J Bone Miner Res*, 16(1), S510.

Turrero, E. (2002). Influencia de la dieta y del grado de actividad física en el estado nutritivo y capacidad funcional de un colectivo de personas de edad avanzada de la Comunidad de Madrid. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

Tyson, P., Wilson, K., Crone, D., Brailsford, R. y Laws, K. (2010). Physical activity and mental health in a student population. *J Ment Health*, 19(6), 492-499.

Ulate-Montero, G. y Fernández-Ramírez, A. (2001). Relaciones del perfil lipídico con variables dietéticas, antropométricas, bioquímicas, y otros factores de riesgo cardiovascular en estudiantes universitarios. *Acta Med Costarric*, 43(2), 70-76.

Urban, J., Dahlberg, C.J., Carroll, B.J. y Kaminsky, W. (2013). Absolute Configuration of Beer' s Bitter Compounds. *Angew Chem Int Ed Engl*, 52(5), 1553-1555.

Van Der Gaag, M.S., Ubbink, J.B., Sillanauke, P., Nikkari, S. y Hendriks, H.F. (2000). Effect of consumption of red wine, spirits, and beer on serum homocysteine. *Lancet*, 355(9214), 1522.

Vaquero-Cristóbal, R., Alacid, F., Muyor, J.M. y López-Miñarro, P.A. (2013). Imagen corporal: revisión bibliográfica. *Nutr Hosp*, 28(1), 27-35.

Varela-Moreiras, G., Alguacil, L.F., Alonso, E., Aranceta, J., Ávila, J.M., Aznar, S. y col. (2013). Obesidad y sedentarismo en el siglo XXI: ¿qué se puede y se debe hacer? *Nutr Hosp*, 28(5), 1-12.

Vargas-Zárate, M., Becerra-Bulla, F. y Prieto-Suárez, E. (2010). Evaluación de la ingesta dietética en estudiantes universitarios. *Rev Salud Pública*, 12(1), 116-125.

Varlet-Marie, E., Guiraudou, M., Fédou, C., Raynaud, E., Durand, F. y Brun, J. (2013). Nutritional and metabolic determinants of blood rheology differ between trained and sedentary individuals. *Clin Hemorheol Microcirc*, 55(1), 39-54.

Verdaet, D., Dendale, P., De Bacquer, D., Delanghe, J., Block, P. y De Backer, G. (2004). Association between leisure time physical activity and markers of chronic inflammation related to coronary heart disease. *Atherosclerosis*, 176(2), 303-310.

Vereecken, C.A., Todd, J., Roberts, C., Mulvihill, C. y Maes, L. (2006). Television viewing behaviour and associations with food habits in different countries. *Public Health Nutr*, 9(2), 244-250.

Veses, A.M. y Marcos, A. (2010). Asociación entre el consumo moderado de cerveza tradicional y sin alcohol y la composición corporal. *Cerveza y Salud*. Madrid.

Vieira, F., Di Pietro, P.F., Boaventura, B., Ambrosi, C., Rockenbach, G., Fausto, M.A., Crippa, C.G. y Da Silva, E. (2011). Factors associated with oxidative stress in women with breast cancer. *Nutr Hosp*, 26(3), 528-536.

Vila, M. y Quintana, M. (2008). Ingesta de hierro dietario en mujeres adolescentes de instituciones educativas. *An Fac Med*, 69(3), 171-175.

Vilella, A. (2007). El ejercicio físico. En: Libro de la salud del Hospital Clínic de Barcelona y la Fundación BBVA (pp. 73-80). Bilbao: Fundación BBVA.

Villarino, A., Posada, P., Martínez, J., Ortuño, I., Astasio, P. y Ortega, P. (2002). Cerveza y enfermedad cardiovascular. Revisión bibliográfica sistemática (metaanálisis). *Nutr Hosp*, 17(3), 122-127.

Villegas-Ruíz, X., Ruíz-Espinosa, H. y Bárcenas-Pozos, M. (2010). Tecnologías de enmascaramiento de sabor amargo en alimentos. *Temas selectos de ingeniería de alimentos*, 4(1), 27-36.

Vinson, J.A., Mandarano, M., Hirst, M., Trevithick, J.R. y Bose, P. (2003). Phenol antioxidant quantity and quality in foods: beers and the effect of two types of beer on an animal model of atherosclerosis. *J Agric Food Chem*, 51(18), 5528-5533.

Wallach, J. (2007). Introduction to Normal Values (Reference Ranges). En: J. Wallach (Ed.), *Interpretation of diagnostic tests*. Philadelphia: Wolters Kluwer, Lippincott Williams & Wilkins.

Wang, Y., Yang, M., Lee, S., Davis, C.G., Koo, S.I. y Chun, O.K. (2012). Dietary total antioxidant capacity is associated with diet and plasma antioxidant status in healthy young adults. *J Acad Nutr Diet*, 112(10), 1626-1635.

Wannamethee, S.G., Camargo, C.A., Manson, J.E., Willett, W.C. y Rimm, E.B. (2003). Alcohol drinking patterns and risk of type 2 diabetes mellitus among younger women. *Arch Intern Med*, 163(11), 1329-1336.

Warburton, D.E., Nicol, C.W. y Bredin, S.S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ*, 174(6), 801-809.

Welk, G.J., Blair, S.N., Wood, K., Jones, S. y Thompson, R.W. (2000). A comparative evaluation of three accelerometry-based physical activity monitors. *Med Sci Sports Exerc*, 32(9), S489-497.

Westerterp, K.R., Meijer, E.P., Goris, A.H. y Kester, A.D. (2004). Alcohol energy intake and habitual physical activity in older adults. *Br J Nutr*, 91(1), 149-152.

Whelton, S.P., Chin, A., Xin, X. y He, J. (2002). Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med*, 136(7), 493-503.

Willett, W. y Stampfer, M.J. (1986). Total energy intake: implications for epidemiologic analyses. *Am J Epidemiol*, 124(1), 17-27.

Willett, W.C., Sampson, L., Stampfer, M.J., Rosner, B., Bain, C., Witschi, J., Hennekens, C.H. y Speizer, F.E. (1985). Reproducibility and validity of a semiquantitative food frequency questionnaire. *Am J Epidemiol*, 122(1), 51-65.

Wilson, P.W., Abbot, R.D., Garrison R.J. y Castelli, W.P. (1981). Estimation of very low density lipoprotein cholesterol from data on triglyceride concentration in serum. *Clin Chem*, 19, 476-482.

Wolin, K., Yan, Y., Colditz, G. y Lee, I. (2009). Physical activity and colon cancer prevention: a meta-analysis. *Br J Cancer*, 100(4), 611-616.

Wootton, A.M. (2005). Improving the measurement of 25-hydroxyvitamin D. *Clin Biochem Rev*, 26(1), 33-36.

Xiao, J., Huang, J.P., Xu, G.F., Chen, D., Wu, G.Y., Zhang, M., Shen, Y. y Cai, H. (2015). Association of alcohol consumption and components of metabolic syndrome among people in rural China. *Nutr Metab (Lond)*, 12(1), 5.

Yajima, H., Ikeshima, E., Shiraki, M., Kanaya, T., Fujiwara, D., Odai, H., Tsuboyama-Kasaoka, N., Ezaki, O., Oikawa, S. y Kondo, K. (2004). Isohumulones, bitter acids derived from hops, activate both peroxisome proliferator-activated receptor alpha and gamma and reduce insulin resistance. *J Biol Chem*, 279(32), 33456-33462.

Yang, M., Chung, S., Chung, C.E., Kim, D., Song, W.O., Koo, S.I. y Chun, O.K. (2011). Estimation of total antioxidant capacity from diet and supplements in US adults. *Br J Nutr*, 106(02), 254-263.

Yang, M., Chung, S., Floegel, A., Song, W.O., Koo, S.I. y Chun, O.K. (2013). Dietary antioxidant capacity is associated with improved serum antioxidant status and decreased serum C-reactive protein and plasma homocysteine concentrations. *Eur J Nutr*, 52(8), 1901-1911.

Yoo, S., Nicklas, T., Baranowski, T., Zakeri, I.F., Yang, S., Srinivasan, S.R. y Berenson, G.S. (2004). Comparison of dietary intakes associated with metabolic syndrome risk factors in young adults: the Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr*, 80(4), 841-848.

You, J.S., Kim, S.Y., Park, S.Y. y Chang, K.J. (2013). Dietary taurine and nutrient intake and dietary quality by alcohol consumption level in Korean male college students. *Adv Exp Med Biol*, 776, 121-127.

Young-McCaughan, S. (2012). Potential for prostate cancer prevention through physical activity. *World J Urol*, 30(2), 167-179.

Zavala, J.P., Leraç, L. y Vio, F. (2010). Actividad física y dieta saludable, percepción de peso y estrés en población adulta de Chile: Análisis de la encuesta de calidad de vida y salud 2006. *Arch Latinoam Nutr*, 60(4), 319-324.

Zhen, D., Liu, L., Guan, C., Zhao, N. y Tang, X. (2015). High prevalence of vitamin D deficiency among middle-aged and elderly individuals in northwestern China: Its relationship to osteoporosis and lifestyle factors. *Bone*, 71, 1-6.

Zilkens, R.R., Burke, V., Hodgson, J.M., Barden, A., Beilin, L.J. y Puddey, I.B. (2005). Red wine and beer elevate blood pressure in normotensive men. *Hypertension*, 45(5), 874-879.

9. ANEXOS

9.1 ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO.



DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
DE MADRID

Facultad de Farmacia

Ciudad Universitaria

AUTORIZACIÓN

Yo,

D/Dña.....,

con DNI, declaro haber sido informado de la realización del estudio sobre “Calidad nutricional de la dieta y tipo de hábitos alimentarios”, que requiere la recogida de datos sobre la alimentación, antropométricos, socioeconómicos, sanitarios, junto con analítica sanguínea.

Después de haber sido informado de las características del estudio, acepto mi participación en el mismo.

En, a de de 201...

Firma: D/Dña.....

9.2 ANEXO 2. REGISTRO DE LOS ALIMENTOS CONSUMIDOS (3 DÍAS).



Facultad de Farmacia

Ciudad Universitaria

DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
DE MADRID

REGISTRO DE LOS ALIMENTOS CONSUMIDOS DURANTE 3 DÍAS

NOMBRE Y APELLIDOS:	
Fecha de nacimiento: Varón <input type="checkbox"/> Mujer <input type="checkbox"/> Embarazo <input type="checkbox"/> Lactancia <input type="checkbox"/> Dirección postal: Teléfono/móvil: Correo electrónico: DNI:	

INSTRUCCIONES:

En el presente cuestionario debe anotar **todos los alimentos, bebidas, suplementos dietéticos y preparados** que usted consuma durante **3 días, uno de los cuales debe ser festivo (sábado o domingo)**. Usted dispone de dos hojas por día, la primera para anotar los alimentos consumidos por la mañana y la segunda para anotar los alimentos tomados por la tarde. No debe olvidar registrar aquellos alimentos que hayan sido tomados entre horas: cafés, cervezas, aperitivos, comprimidos, soluciones, golosinas, etc., y tampoco olvide los vasos de agua o de otras bebidas tomadas en las comidas o entre comidas.

En la **primera columna** de cada hoja es importante que anote: la **hora de comienzo y finalización** de la comida, el lugar (casa, cafetería, restaurante, etc.) y el menú global, indicando la forma de preparación de los alimentos: microondas, cocido, frito, a la plancha, al horno, empanado, rebozado, etc.

En la **segunda columna** detalle **todos los ingredientes** de cada una de las comidas del día, especificando todos los detalles posibles sobre el alimento que consume, por ejemplo:

- indique, en caso de tenerla, la marca comercial.
- si el alimento es normal, bajo en calorías o enriquecido
- si la leche es entera, desnatada o semidesnatada o el yogurt entero, desnatado o enriquecido,
- el tipo de queso: en porciones, manchego, roquefort....
- el tipo de aceite (oliva, girasol...).
- si consume mantequilla o margarina.
- el tipo de pan (blanco, integral o de molde)
- el tipo de bebida (agua, refrescos, vinos, cerveza, bebida de alta graduación. etc.)

En la última columna, indique la cantidad de cada alimento que ha tomado con la mayor precisión posible. Si puede pesar el alimento consumido hágalo y apúntelo. En caso de no ser posible, utilice medidas caseras: vasos, tazas, cucharadas, etc., por ejemplo:

Alimentos líquidos

- Vaso o copa (pequeño, mediano, grande)
- Taza (pequeña, mediana, grande)

Alimentos sólidos

- Plato llano, soper o de postre (colmado o raso)
- Cucharón
- Cuchara (sopera, mediana, pequeña)
- Pan (rebanada, barra de pan $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, 1)

- Fruta (piezas o porciones)
- Aperitivos (unidades)

No olvide anotar los alimentos que deja en el plato sin consumir.

Cualquier duda o aclaración que quiera hacer constar al ir rellenando el cuestionario, puede anotarla en la parte posterior de las hojas del mismo.

DÍA 1.- FECHA:

ALIMENTOS, BEBIDAS, SUPLEMENTOS DIETÉTICOS CONSUMIDOS POR LA MAÑANA		
DESAYUNO	Alimentos (ingredientes menú)	Cantidad (g) o tamaño de ración o porción
Hora de inicio:		
Hora de finalización:		
Lugar:		
Menú y forma de preparación:		
MEDIA MAÑANA		
Hora de inicio:		
Hora de finalización:		
Lugar:		
Menú y forma de preparación:		
COMIDA		
Hora de inicio:		
Hora de finalización:		
Lugar:		
Menú y forma de preparación: Primer plato Segundo plato: Postre: Pan (tipo): Bebida:		

DÍA 1.- FECHA:

ALIMENTOS, BEBIDAS, SUPLEMENTOS DIETÉTICOS CONSUMIDOS POR LA TARDE		
MERIENDA	Alimentos (ingredientes menú)	Cantidad (g) o tamaño de ración o porción
Hora de inicio:		
Hora de finalización:		
Lugar:		
Menú y forma de preparación:		
CENA		
Hora de inicio:		
Hora de finalización:		
Lugar:		
Menú y forma de preparación:		
ENTRE HORAS/RECENA		
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú y forma de preparación:		
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú y forma de preparación:		

DÍA 2.- FECHA:

ALIMENTOS, BEBIDAS, SUPLEMENTOS DIETÉTICOS CONSUMIDOS POR LA MAÑANA		
DESAYUNO	Alimentos (ingredientes menú)	Cantidad (g) o tamaño de ración o porción
Hora de inicio:		
Hora de finalización:		
Lugar:		
Menú y forma de preparación:		
MEDIA MAÑANA		
Hora de inicio:		
Hora de finalización:		
Lugar:		
Menú y forma de preparación:		
COMIDA		
Hora de inicio:		
Hora de finalización:		
Lugar:		
Menú y forma de preparación: Primer plato Segundo plato: Postre: Pan (tipo): Bebida:		

DÍA 2.- FECHA:

ALIMENTOS, BEBIDAS, SUPLEMENTOS DIETÉTICOS CONSUMIDOS POR LA TARDE		
MERIENDA	Alimentos (ingredientes menú)	Cantidad (g) o tamaño de ración o porción
Hora de inicio:		
Hora de finalización:		
Lugar:		
Menú y forma de preparación:		
CENA		
Hora de inicio:		
Hora de finalización:		
Lugar:		
Menú y forma de preparación:		
ENTRE HORAS/RECENA		
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú y forma de preparación:		
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú y forma de preparación:		

DÍA 3.- FECHA:

ALIMENTOS, BEBIDAS, SUPLEMENTOS DIETÉTICOS CONSUMIDOS POR LA MAÑANA		
DESAYUNO	Alimentos (ingredientes menú)	Cantidad (g) o tamaño de ración o porción
Hora de inicio:		
Hora de finalización:		
Lugar:		
Menú y forma de preparación:		
MEDIA MAÑANA		
Hora de inicio:		
Hora de finalización:		
Lugar:		
Menú y forma de preparación:		
COMIDA		
Hora de inicio:		
Hora de finalización:		
Lugar:		
Menú y forma de preparación: Primer plato Segundo plato: Postre: Pan (tipo): Bebida:		

DÍA 3.- FECHA:

ALIMENTOS, BEBIDAS, SUPLEMENTOS DIETÉTICOS CONSUMIDOS POR LA TARDE		
MERIENDA	Alimentos (ingredientes menú)	Cantidad (g) o tamaño de ración o porción
Hora de inicio:		
Hora de finalización:		
Lugar:		
Menú y forma de preparación:		
CENA		
Hora de inicio:		
Hora de finalización:		
Lugar:		
Menú y forma de preparación:		
ENTRE HORAS/RECENA		
Hora de inicio:		
Hora de finalización:		
Lugar:		
Menú y forma de preparación:		
Hora de inicio:		
Hora de finalización:		
Lugar:		
Menú y forma de preparación:		

9.3 ANEXO 3. CUESTIONARIO DE FRECUENCIA DE CONSUMO DE BEBIDAS.



FRECUENCIA DE CONSUMO DE BEBIDAS

Señale la frecuencia con la que toma las siguientes **bebidas**, especificando el número de **veces que las consume o cantidad** (en gramos o en medidas caseras, por ejemplo tetrabrik, botella o lata de 200 mL, de 330 mL, etc.) en una de las columnas (la más adecuada a su respuesta en cada caso)

Bebida (ración habitual)	Ración consumida	Nunca	Veces al día	Veces a la semana	Veces al mes
Agua grifo (1 vaso ó 200 mL)					
Agua mineral (1 vaso ó 200 mL)					
Agua mineral con gas (1 vaso ó 200 mL)					
Café, te					
Infusiones (manzanilla, poleo, etc.)					
Zumos naturales (1 vaso ó 200 mL)					
Zumos envasados (1 vaso ó 200 mL)					
Refrescos (1 vaso ó 200 mL)					
Refrescos light o bajos en calorías (1 vaso ó 200 mL)					
Licores sin alcohol, mosto (50 mL)					
Cerveza con alcohol (caña, botellín ó 200 mL)					
Cerveza sin alcohol (caña, botellín ó 200 mL)					
Vino, cava (copa ó 125 mL)					
Bebidas de alta graduación alcohólica (vermut, orujo, pacharán, licor, ron, whisky, ginebra, vodka, etc.) (50 mL)					

9.4 ANEXO 4. CUESTIONARIO DE ACTIVIDAD FÍSICA.



NOMBRE Y APELLIDOS:		CÓDIGO:
<p>Indique el tiempo (horas o minutos) empleado en la realización de cada actividad, de forma que el tiempo total sume 24 horas. Para simplificar la tarea se aconseja indicar primero las actividades habituales, como dormir, horas de trabajo, tiempo empleado en comidas, etc., y después completar, hasta las 24 horas, con el resto de las actividades sin olvidar las que implican mayor gasto, como el ejercicio físico, andar, etc.</p>		
Actividad	Día laborable	Día festivo
Dormir y estar tumbado despierto		
Trabajo (especificar tipo y horario laboral):		
Gimnasio, deporte, bailar (especificar el tipo de actividad, los días de la semana que se realiza y el tiempo dedicado cada vez):		
Comer (incluir todas las comidas)		
Pasear, andar		
Actividades que se realizan sentado: ver TV, leer, escribir, labores manuales sencillas, coser, jugar a las cartas, juegos de mesa, navegar por internet, videojuegos, conversar, conducir, ir en transporte público/privado		
Actividades que se realizan de pie: conversar, esperar, ir en transporte público/privado		
Realizar tareas sencillas de la casa (especificar cuáles):		
Realizar tareas de la casa que exijan mucho esfuerzo (especificar cuáles):		
Realizar otras tareas que exijan mucho esfuerzo: (jardinería, subir y bajar escaleras, ...) (especificar cuáles):		
Otra actividad (especificar):		

9.5 ANEXO 5. DATOS ANTROPOMÉTRICOS.



MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS Y DE PRESIÓN ARTERIAL

Antropometrista: _____.

Fecha: _____.

NOMBRE Y APELLIDOS:	
CÓDIGO:	
SEXO:	
Fecha de nacimiento:	

Peso estimado:

Talla estimada:

	1ª medida	2ª medida	3ª medida	X
Peso (Kg)				
Estatuta (cm)				

Perímetros (cm)				
Brazo				
Cintura				
Cadera				
Brazo contraído				
Pantorrilla				

Pliegues (mm)				
Bicipital				
Tricipital				
Subescapular				
Suprailíaco				
Pantorrilla				

Diámetro (cm)				
Húmero				
Fémur				

BIA

	Kg	%	Resistencia (ohm) Frecuencia 50	
Grasa corporal			Resistencia (ohm) Frecuencia 50	
Masa libre de grasa				

Medida de presión arterial 1 (hora):

Presión Máxima (mmHg):	Presión Máxima (mmHg):
Pulsaciones:	

Intervalo (1-2 minutos)

Medida de presión arterial 2 (hora):

Presión Máxima (mmHg):	Presión Máxima (mmHg):
Pulsaciones:	

9.6 ANEXO 6. ESTUDIO SOCIOSANITARIO.



Datos Personales	
NOMBRE Y APELLIDOS:	CÓDIGO:
DOMICILIO:	TLF/MÓVIL:
NACIONALIDAD: TIEMPO QUE LLEVA RESIDIENDO EN ESPAÑA:	

Datos socioeconómicos
Especifique su nivel de estudios: Actividad laboral: Personas con las que convive (padres, pareja...):
Datos sanitarios
¿Padece Vd. alguna enfermedad? No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> (Indique cual):
¿Ha padecido en el pasado alguna enfermedad importante? No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> (Indique cual):
¿Toma algún fármaco? No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> (Indique cual):
¿Toma algún suplemento de vitaminas o minerales? No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> (Indique cual): ¿Durante cuánto tiempo toma el suplemento al cabo del año?
¿Es Vd.? Fumador <input type="checkbox"/> Ex fumador <input type="checkbox"/> No fumador <input type="checkbox"/> Si es usted fumador, indique: Edad de inicio: Número de cigarrillos que fuma/día: Si es usted ex fumador ¿Cuánto tiempo hace que dejó de fumar?
Indique que actividades realiza habitualmente al aire libre (sacar al perro, pasear, tomar el sol, etc.) y el tiempo que les dedica:

